

INSTRUCTIONS D'UTILISATION

Pompe centrifuge LN, LNE, LNH, LNV, LNEV, LNC et LNEC

Pompes centrifuges à volute, monocellulaires, double aspiration, plan de joint horizontal

PCN=71559947 – 11-09 (F) Notice originale

Installation
Fonctionnement
Maintenance



 ***Vous devez lire ces instructions avant de procéder à l'installation, l'exploitation, l'utilisation et la maintenance de cet équipement.***

Experience In Motion

TABLE DES MATIERES

INDEX

1 INTRODUCTION ET SECURITE

1.1 Généralités

⚠ ***Ces instructions doivent toujours être conservées à portée du lieu d'utilisation de ce produit ou directement avec le produit.***

Les produits Flowserve sont conçus, développés et fabriqués avec des technologies de pointes, dans des installations modernes. Le groupe est produit avec soin et est dans l'obligation de suivre un contrôle continu qualité, qui répond à des techniques sophistiquées de qualité et des exigences en matière de sécurité.

Flowserve s'est engagé dans l'amélioration de la qualité continue en proposant ses services pour des compléments d'informations sur le produit, son installation ou sa mise en route, sa réparation et ses services de diagnostics.

Ces instructions ont pour objectif de faciliter la familiarisation avec le produit et son utilisation correcte, il est important d'utiliser ce produit en accord avec ces règles, pour pouvoir assurer son bon fonctionnement et éviter les risques. Ces instructions peuvent ne pas avoir pris en considération les réglementations locales. Assurez-vous que de telles réglementations sont respectées par tous, y compris les personnes installant le produit. Coordonnez toujours les activités de réparation avec le personnel chargé des opérations et respectez tous les critères de sécurité de l'usine ainsi que les réglementations/lois applicables relatives à la santé et la sécurité.

⚠ ***Ces instructions doivent être lues avant d'installer, d'actionner, d'utiliser et d'assurer l'entretien du matériel dans n'importe quelle région du monde. Ce matériel ne doit pas être mis en service tant que toutes les conditions relatives aux instructions de sécurité n'ont pas été remplies. Ne pas appliquer, ni suivre les recommandations du présent guide d'utilisateur serait considéré comme une mauvaise utilisation. Les blessures de personnes, les dégâts, retards, défaillances causés par une mauvaise utilisation ne seront pas couverts par la garantie Flowserve.***

1.2 Marquage CE et conformité

C'est conformément à une requête légale que, dans certaines régions du monde, tout dispositif et matériel mis en service doivent être conformes aux directives de marquage CE applicables concernant les machines et, lorsque cela s'applique, les équipements basse tension, les compatibilités électromagnétiques (EMC), les directives sur les équipements pressurisés (PED) et les équipements utilisés dans des atmosphères explosives (ATEX).

Lorsque cela s'applique, la directive et toute autre approbation, couvrent d'importants aspects de sécurité relatifs au matériel, aux machines, à la remise de documents techniques et aux notices d'utilisation. Lorsque cela s'applique, ce document intègre des informations importantes sur ces directives et approbation. Afin d'établir si le produit est conforme à ses approbations et s'il porte la marque CE, veuillez consulter le numéro de série de la plaque signalétique et la certification fournie (Voir section 9, *Certification*).

1.3 Décharge de responsabilité

Les informations contenues dans ces instructions utilisateur sont considérées comme fiables. En dépit de tous les efforts déployés par Flowserve Corporation afin de fournir des informations sûres ainsi que tous les renseignements nécessaires, le contenu de ce manuel peut sembler insuffisant et Flowserve ne garantit pas qu'il soit complet ou précis.

Flowserve réalise des produits répondant aux exigences des normes internationales de management de qualité comme l'ont certifié et audité des organisations externes d'assurance qualité. Les composants d'origine et les accessoires ont été conçus, testés et incorporés au produit pour assurer la qualité et la performance du produit durant son utilisation. Comme Flowserve ne peut pas tester les articles venant d'autres fournisseurs, la mise en place de tels parties et accessoires peut affecter les performances et la sécurité des produits. La mauvaise sélection, installation ou utilisation de pièces Flowserve est considéré comme un mauvais usage du produit. Les dommages ou mauvais fonctionnements dus à un mauvais usage ne sont pas couverts par la garantie Flowserve. De même, la modification des produits Flowserve ou la suppression de pièces d'origine peuvent engendrer une dégradation du fonctionnement et de la sécurité.

1.4 Copyright

1.5 Conditions de fonctionnement

Ce produit a été sélectionné afin de répondre aux conditions d'utilisation données par le client de Flowserve. Elles ont été reprises dans l'accusé de réception de commande dont un exemplaire a été remis à l'acquéreur. Une copie de cet accusé doit être jointe avec ce manuel.

Le produit ne doit pas fonctionner au delà des paramètres spécifiés pour son utilisation normale. S'il existe des doutes quant à la capacité du produit à répondre aux exigences de l'utilisateur prévues contacter Flowserve pour de plus amples renseignements en indiquant le numéro de série du produit.

Si les conditions d'utilisation figurant sur la commande changent (par exemple nature du liquide pompé, température, travail) il est demandé à l'utilisateur de contacter Flowserve afin d'obtenir un accord écrit, avant de pouvoir démarrer la pompe.

1.6 Sécurité

1.6.1 Résumé des marquages de sécurité

Cette notice d'utilisation contient des symboles renvoyant à des consignes de sécurité dont le non-respect peut être dangereux. Ces symboles de sécurité sont :

DANGER Ce symbole indique les consignes de sécurité à respecter lors d'une intervention sur les équipements électriques. Le non respect de ces consignes peut entraîner des risques personnels, voir un danger de mort.

Ce symbole indique les consignes de sécurité à respecter. Le non respect de ces consignes peut entraîner des risques personnels, voir un danger de mort.

Ce symbole indique les consignes de sécurité à respecter concernant les substances dangereuses et les fluides toxiques. Le non respect de ces consignes peut entraîner des risques personnels, voir un danger de mort.

ATTENTION Ce symbole indique les consignes de sécurité à respecter pour ne pas affecter le bon déroulement des opérations et la protection de l'utilisateur.

Ce symbole indique la présence d'une atmosphère explosive selon les consignes ATEX. Le non respect de ces consignes dans une zone dangereuse peut causer un risque d'explosion.

Ce symbole est utilisé dans certaines instructions de sécurité pour rappeler de ne pas frotter les surfaces non métalliques avec un chiffon sec et de s'assurer que le chiffon soit humide. Il est aussi utilisé dans les instructions de sécurité spéciales qui, si elles ne sont pas respectées dans la zone dangereuse, pourraient générer un risque d'explosion.

Remarque: Ce symbole n'indique pas une consigne de sécurité mais une importante instruction pour le montage.

1.6.2 Qualification et formation du personnel

Tout le personnel impliqué dans le fonctionnement, l'installation, l'inspection et l'entretien du groupe, doit être qualifié afin d'effectuer le travail concerné. Si le personnel en question ne possède pas déjà les connaissances et compétences nécessaires, une formation et des instructions adéquates doivent lui être dispensées. Si nécessaire, l'opérateur peut charger le fabricant / fournisseur de fournir la formation applicable.

Toujours coordonner les opérations de réparation avec celle de santé et de sécurité du personnel. Toujours suivre les exigences de sécurité et les lois de santé applicables.

1.6.3 Actions préventives de sécurité

Ceci est un résumé des conditions et actions de sécurité permettant de prévenir tout dommage corporel ou matériel ou à l'environnement. Pour des produits utilisés dans des atmosphères explosives, le paragraphe 1.6.4 s'applique.

DANGER NE JAMAIS EFFECTUER DE TRAVAIL DE MAINTENANCE LORSQUE LA POMPE EST ENCORE BRANCHEE.

LES PROTECTEURS NE DOIVENT PAS ETRE ENLEVES QUAND LA POMPE EST EN SERVICE.

VIDANGER LA POMPE ET DEMONTER LA TUYAUTERIE AUXILIAIRE AVANT LE DEMONTAGE DE LA POMPE.
Ces directives de sécurité sont impératives en présence d'un liquide dangereux.

FLUORO-ELASTOMERES
Dans le cas où la température de la pompe dépasse 250 °C (482 °F), il y a, le cas échéant, décomposit ion partielle des fluoro-élastomères, comme par exemple pour le viton. Dans ces conditions, ces matériaux sont extrêmement dangereux et le contact avec la peau doit être évité.

TRANSPORT DES COMPOSANTS
De nombreuses pièces de précision ont des arêtes vives ainsi le port de gant et d'équipement de sécurité est nécessaire pour toute manipulation de ces pièces. Le levage de pièces lourdes, au delà de 25 kg (55 lb), nécessite l'utilisation d'appareil de levage correspondant à la masse soulevée et conforme à la législation.

 CHOC THERMIQUE
Une brusque variation de la température du liquide dans la pompe peut créer un choc thermique qui peut conduire à un endommagement ou une destruction des composants et doit être évitée.

NE JAMAIS APPORTER DE LA CHALEUR POUR LE DEMONTAGE DE LA ROUE.
Des lubrifiants ou gaz confinés peuvent causer une explosion.

RISQUES DE CONTACTS AVEC PIECES CHAUDES (OU FROIDES)
Si des pièces brûlantes ou gelées ou des systèmes auxiliaires d'approvisionnements chauds peuvent présenter un danger pour l'opérateur et les personnes présentes dans la zone, des actions de protection doivent être prises. Cela consiste à placer des protecteurs pour éviter tout contact.
Si une protection complète n'est pas possible, l'accès à la machine doit être limité au personnel de maintenance seulement, en mettant en place des indicateurs clairs à l'entrée de la zone. Note : les corps de paliers ne doivent pas être isolés et les moteurs d'entraînement et les paliers peuvent être brûlants.

Si la température est supérieure à 68 °C (155 °F) ou inférieure à -5 °C (23 °F) dans une zone à accès limité, ou dépasse les valeurs imposées par la réglementation locale, les mesures ci-dessus doivent être prises.

 FLUIDES DANGEREUX
Si la pompe véhicule des liquides dangereux, il faut faire en sorte d'éviter toute exposition au liquide en fixant correctement la pompe, en limitant l'accès à celle-ci et en formant les opérateurs. Si le liquide est inflammable et/ou explosif, des procédures de sécurité doivent être prises.

La garniture presse-étoupe ne doit pas être utilisée lorsqu'on pompe des liquides dangereux.

NE PAS APPLIQUER D'EFFORT EXTERIEUR EXCESSIF SUR LES TUYAUTERIES
Ne pas utiliser la pompe comme support de tuyauterie. Ne pas monter de joints de dilatation, sauf si cela est autorisé par écrit par Flowserve, de telle manière que leur force, résultant de la pression interne, agisse sur la bride de la pompe.

ASSURER UNE LUBRIFICATION CORRECTE
(Voir la section 5, *Mise en service, démarrage, fonctionnement et arrêt*.)

DEMARRER LA POMPE AVEC LA VANNE DE REFOULEMENT PARTIELLEMENT OUVERTE.
(A moins d'instructions spécifiques signalées dans la notice)
Il est recommandé de procéder ainsi, pour éviter le risque de surcharge et d'endommager le moteur de pompe à plein débit et à débit nul. On peut démarrer la pompe avec la vanne de refoulement plus ouverte, seulement dans les installations où cette situation peut se produire. Le clapet de refoulement doit être ajusté afin de se conformer aux conditions d'utilisation après la mise en route. (Voir section 5 *Mise en service, démarrage, fonctionnement, mise à l'arrêt*).

NE JAMAIS FAIRE TOURNER LA POMPE A SEC

LES VANNES D'ASPIRATION DOIVENT ETRE COMPLETEMENT OUVERTES PENDANT LE FONCTIONNEMENT DE LA POMPE.
Ne jamais faire tourner la pompe sans liquide, car cela pourrait causer des dommages aux garnitures étanches.

NE PAS FAIRE TOURNER LA POMPE A DES DEBITS ANORMALEMENT HAUTS OU BAS.
Le fonctionnement de la pompe à un débit supérieur à la normale, ou avec une contre-pression trop faible, peut conduire à une surcharge du moteur et engendrer de la cavitation. Le fonctionnement à faible débit peut réduire la durée de vie de la pompe et engendrer un échauffement de la machine et des effets d'instabilité, de cavitation et de vibration.

1.6.4 Produits utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives

 Des mesures sont requises pour :

- Eviter toute température excessive
- Eviter la création de mélanges explosifs
- Empêcher les étincelles
- Empêcher les fuites
- Entretenir la pompe afin d'éviter tout danger

Les instructions suivantes relatives aux pompes et groupes de pompe doivent être respectées lorsque ces derniers sont installés dans une atmosphère explosive afin d'assurer une protection contre toute explosion. Tant le matériel électrique que celui qui ne l'est pas doit répondre aux exigences de la directive européenne 94/9/EC.

1.6.4.1 Portée de la conformité

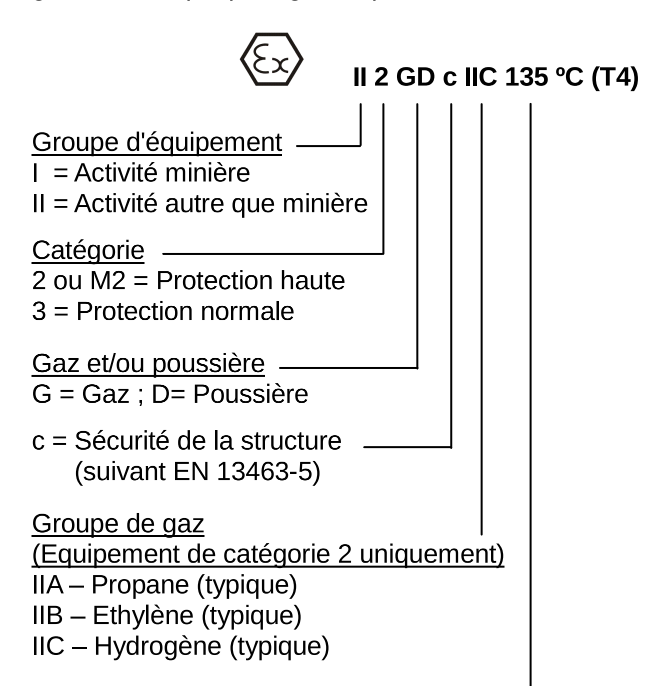
N'utilisez ce matériel que dans la zone qui lui convient. Assurez-vous toujours que l'entraînement, l'ensemble de raccord d'entraînement, les joints et l'équipement de la pompe sont convenablement évalués et/ou certifiés pour le marquage de l'atmosphère spécifique dans laquelle ils vont être installés.

Lorsque Flowserve a fourni uniquement la pompe arbre nu, le marquage Ex ne s'applique qu'à la pompe. La partie responsable de l'assemblage de la pompe doit sélectionner l'accouplement, le moteur, le joint et tout autre matériel supplémentaire, avec la déclaration de conformité CE nécessaire établissant qu'il est adapté à la zone dans laquelle il va être installé.

La sortie d'un entraînement à fréquence variable (VFD) peut provoquer un échauffement supplémentaire dans le moteur. Pour cette raison, la certification ATEX du moteur des groupes de pompage avec un entraînement à fréquence variable (VFD), doit préciser qu'elle couvre la situation dans laquelle l'alimentation électrique provient de l'entraînement VFD. Cette exigence particulière s'applique même si l'entraînement VFD se trouve dans une zone sécurisée.

1.6.4.2 Marquage

Un exemple de marquage ATEX est présenté ci-dessous. La classification effective de la pompe sera gravée sur la plaque signalétique.



1.6.4.3 Eviter les températures de surface excessives

ASSUREZ-VOUS QUE LA CATEGORIE DE TEMPERATURE DU MATERIEL EST ADAPTEE A LA ZONE DE DANGER

Les pompes ont une classe de température telle qu'indiquée dans le marquage ATEX sur la plaque signalétique. Elles sont basées sur une température ambiante maximum de 40 ºC (104 ºF). Veuillez consulter Flowserve pour des températures ambiantes supérieures.

La température de surface sur la pompe est influencée par la température du liquide traité. La température maximum de liquide acceptée dépend de la classe de température et ne doit pas dépasser les valeurs indiquées dans le tableau ci-dessous. L'augmentation de température au niveau des joints, des paliers et due au débit minimum accepté est prise en compte dans les températures indiquées.

Classe de température conforme à EN 13463-1	Température maximum de surface autorisée	Température maximum du liquide pompé (* dépend du matériau et de la variante de construction - retenir la valeur la plus faible)
T6	85 ºC (185 ºF)	Consulter Flowserve
T5	100 ºC (212 ºF)	Consulter Flowserve
T4	135 ºC (275 ºF)	115 ºC (239 ºF) *
T3	200 ºC (392 ºF)	180 ºC (356 ºF) *
T2	300 ºC (572 ºF)	275 ºC (527 ºF) *
T1	450 ºC (842 ºF)	400 ºC (752 ºF) *

C'est l'opérateur de l'usine qui est responsable de la conformité avec la température maximum de liquide spécifiée.

La classification de température " Tx" est utilisée lorsque la température du liquide varie ou lorsque la pompe est installée dans différentes atmosphères explosives. Dans ce cas, l´utilisateur doit s´assurer que la température de surface de la pompe n´excède pas celle permise pour cette atmosphère explosive. S'il existe une atmosphère explosive pendant l'installation, n'essayez pas de vérifier le sens de la rotation en démarrant la pompe à vide. Un délai, même court, de fonctionnement pourrait générer une température élevée du fait du contact entre les composants rotatifs et fixes.

De plus, il faut éviter le confinement du liquide dans la pompe et la tuyauterie (vanne fermée). En cas d'échauffement du liquide, ceci pourrait entraîner des pressions excessives et provoquer l'éclatement des composants de la pompe.

S'il existe un risque que la pompe soit mise en fonctionnement sur une vanne fermée générant des températures de surface externe du corps et de liquide élevées, nous recommandons aux utilisateurs d'installer un dispositif de protection de température de surface externe.

Evitez toute surcharge mécanique, hydraulique ou électrique en utilisant des bras de commande d'arrêt automatique en cas de surcharge moteur ou un capteur de température ou un contrôleur d'intensité puis effectuez un contrôle de vibration de routine.

Dans des environnements sales ou poussiéreux, il est nécessaire d'effectuer régulièrement des contrôles et d'enlever la saleté des zones se trouvant autour des écartements proches, des corps de palier et des moteurs.

1.6.4.4 Empêcher la création de mélanges explosifs

S'ASSURER QUE LA POMPE EST CORRECTEMENT REMPLIE ET VENTILEE ET NE FONCTIONNE PAS A SEC

Assurez-vous que la pompe et les conduits d'aspiration et de refoulement concernés sont totalement remplis de liquide en permanence au cours du fonctionnement de la pompe afin d'empêcher la création d'une atmosphère explosible. De plus, il est essentiel de s'assurer que les chambres d'étanchéité, les systèmes d'étanchéité d'arbre auxiliaire ainsi que tous les systèmes de chauffage et de refroidissement sont correctement remplis.

Si le fonctionnement du système ne peut pas éviter cette condition, il est recommandé d'installer un dispositif adéquat de protection contre le fonctionnement à sec (par ex. une détection de liquide ou un contrôleur d'intensité).

Afin d'éviter tous dangers potentiels dus à des émissions fugitives de vapeur ou de gaz dans l'atmosphère, la zone environnante doit être bien ventilée.

1.6.4.5 Empêcher les étincelles

Pour éviter tout danger potentiel du fait d'un contact mécanique, le dispositif de protection des raccords doit être non-pyrophore.

Veuillez utiliser le contact de mise à la terre sur le socle afin d'éviter tout danger potentiel du fait d'un courant induit statistique générant une étincelle.

Eviter la création d'une charge électrostatique : ne pas frotter des surfaces non-métalliques avec un chiffon sec, s'assurer que le tissu est humide.

Le couplage doit être sélectionné conformément à 94/9/EC et un alignement correct doit être maintenu.

Exigences supplémentaires pour les pompes métalliques sur socles non métalliques.

Lorsque des composants métalliques sont installés sur un socle non métallique, ils doivent être raccordés individuellement à la masse (mis à la terre).

1.6.4.6 Eviter les fuites

La pompe ne doit être utilisée que pour traiter des liquides pour lesquels elle a été approuvée comme ayant la résistance appropriée à la corrosion.

Evitez que du liquide ne soit emprisonné dans la pompe et les tuyauteries, du fait de la fermeture des vannes d'aspiration et de refoulement, car cela pourrait entraîner des pressions dangereuses et excessives en cas de chauffage du liquide. Ceci peut arriver quand la pompe est à l'arrêt ou en fonctionnement.

Vous devez éviter l'éclatement des composants contenant du liquide à cause du gel, en vidangeant ou en protégeant la pompe et les circuits auxiliaires.

S'il y a un risque de fuite d'un fluide faisant étanchéité ou d'un fluide de rinçage externe, on doit contrôler ce fluide. Si une fuite d'un liquide dans l'atmosphère peut être source de danger, l'installation d'un dispositif de détection de liquide est recommandée.

1.6.4.7 Entretien pour éviter tout danger

UN ENTRETIEN CORRECT EST REQUIS AFIN D'EVITER TOUT DANGER POTENTIEL GENERANT UN RISQUE D'EXPLOSION

Durant la maintenance des produits spécifiés, le responsable d'exploitation doit se conformer aux instructions d'entretien.

Pour éviter tout danger potentiel d'explosion au cours de l'entretien, les outils ainsi que les matériaux de nettoyage et de peinture utilisés ne doivent pas générer des étincelles ni avoir un effet indésirable sur les conditions ambiantes. Si de tels outils ou matériaux sont susceptibles d'être utilisés, l'entretien doit être effectué dans un lieu sûr.

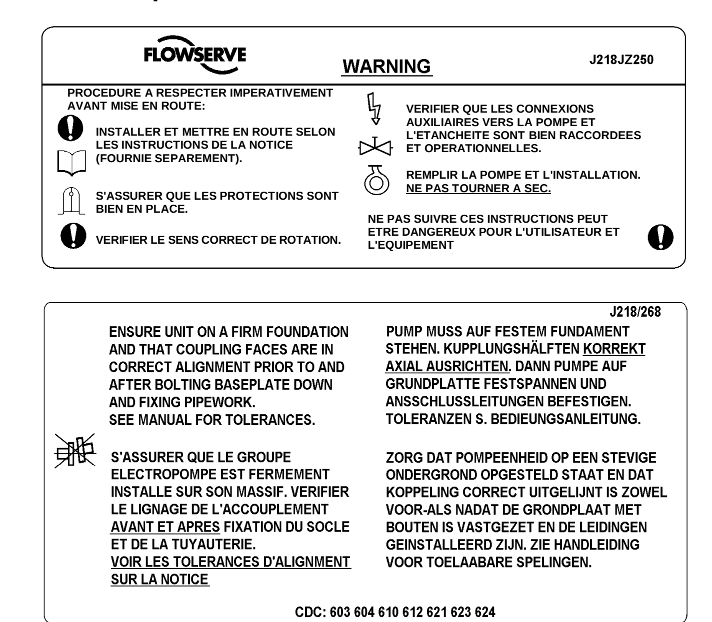
Il est recommandé d'adopter un programme et un plan d'entretien (voir section 6, *Entretien*).

1.7 Plaque signalétique et étiquettes de sécurité

1.7.1 Plaque signalétique

Pour avoir des informations détaillées sur la plaque signalétique, voir la *Déclaration de conformité* ou les documents séparés fournis avec ces instructions d'utilisation.

1.7.2 Etiquettes de sécurité



Groupes lubrifiés à l'huile uniquement :



1.8 Performances de la machine

Pour les critères de performances, se référer à la section 1.5 *Conditions de fonctionnement*. Lorsque le contrat spécifie qu'ils doivent être incorporés dans le manuel d'utilisation, ils ont été inclus ici. Si les données de performance ont été transmises à l'acheteur séparément, elles devront être faciles à obtenir et conservées avec cette notice si nécessaire.

1.9 Niveau sonore

On se doit d'attirer l'attention sur l'exposition du personnel au bruit, et la législation locale définira si des conseils en matière de limitation de bruit pour le personnel sont exigés et si la réduction à l'exposition sonore est obligatoire. Ceci concerne généralement les valeurs sonores de 80 à 85 dBA.

L'approche habituelle consiste à contrôler le temps d'exposition au bruit ou à enfermer la machine afin de réduire les émissions sonores. Vous avez peut-être déjà spécifié une limite de niveau sonore lors de la commande de l'équipement ; cependant si aucune exigence en matière de bruit n'a été définie, alors on attirera l'attention sur le tableau suivant donnant une indication du niveau sonore de l'équipement afin que vous puissiez prendre les mesures adéquates dans votre usine.

Le niveau de bruit de la pompe dépend d'un nombre de facteurs, débit, conception de la tuyauterie et caractéristiques acoustiques du bâtiment ; par conséquent les valeurs indiquées sont sujettes à une tolérance de 3 dBA et ne peuvent être garanties.

De la même façon, le bruit du moteur présumé du bruit "pompe et moteur" est celui auquel on peut s'attendre des moteurs standard à haut régime de la pompe entraînée directement. Veuillez noter qu'un moteur entraîné par un onduleur peut montrer une augmentation du niveau sonore à certaines vitesses.

Si un groupe de pompage a été acheté seul, et que vous y fixez votre propre entraînement, alors les niveaux sonores de la "pompe seule" indiqués dans le tableau devront être combinés avec le niveau sonore de l'entraînement obtenu auprès du fournisseur. Veuillez consulter Flowserve ou un acousticien si une aide s'avère nécessaire pour le calcul combiné de ces valeurs.

Il est recommandé de prendre des mesures sur site si l'exposition approche la limite prescrite.

Les valeurs représentent le niveau de pression sonore L_{pA} mesuré à 1 m (3.3 ft) de la machine, "au-dessus d'une surface plane réfléchissante".

Pour estimer le niveau de puissance sonore L_{WA} (re 1 pW) ajouter alors 17 dBA à la valeur de pression sonore.

Puissance du moteur et régime kW (hp)	Niveau de pression acoustique L_{pA} mesuré à 1 m avec pour référence 20 µPa, en dBA							
	3 550 tr/min		2 900 tr/min		1 750 tr/min		1 450 tr/min	
	Pompe seule	Pompe & moteur	Pompe seule	Pompe & moteur	Pompe seule	Pompe & moteur	Pompe seule	Pompe & moteur
5.5 (7.5)	76	77	72	75	66	67	64	65
7.5 (10)	76	77	72	75	66	67	64	65
11(15)	80	81	76	78	70	71	68	69
15 (20)	80	81	76	78	70	71	68	69
18.5 (25)	81	81	77	78	71	71	69	71
22 (30)	81	81	77	79	71	71	69	71
30 (40)	83	83	79	81	73	73	71	73
37 (50)	83	83	79	81	73	73	71	73
45 (60)	86	86	82	84	76	76	74	76
55 (75)	86	86	82	84	76	76	74	76
75 (100)	87	87	83	85	77	77	75	77
90 (120)	87	88	83	85	77	78	75	78
110 (150)	89	90	85	87	79	80	77	80
150 (200)	89	90	85	87	79	80	77	80
200 (270)	①	①	①	①	85	87	83	85
300 (400)	–				87	90	85	86
500 (670)					88	①	86	①
1 000 (1 300)					90	①	88	①
1 500 (2 000)					90	①	90	①

① Le niveau sonore des machines dans cette plage sera vraisemblablement celui des valeurs exigeant un contrôle d'exposition au bruit, mais les valeurs générales sont inappropriées.
Nota : pour les vitesses de 1 180 et 960 tr/min réduire les valeurs de 1 450 tr/min par 2 dBA. Pour les vitesses de 880 et 720 tr/min réduire les valeurs de 1 450 tr/min de 3 dBA

2 TRANSPORT ET STOCKAGE

2.1 Réception et déballage

Immédiatement après livraison, l'équipement doit être vérifié à l'aide du bon de commande et de livraison, afin de s'assurer que celui-ci est complet et qu'il n'y a pas eu de dommage lors du transport.

Tout manquement ou dommage devra être signalé immédiatement à Flowserve par écrit et dans la limite d'un mois après réception. Passé ce délai, d'autres réclamations ne seront pas prises en compte.

Vérifier la caisse et le conditionnement de l'emballage des pièces de rechange et accessoires qui peuvent être rangés séparément, ou attachés sur les côtés de la caisse.

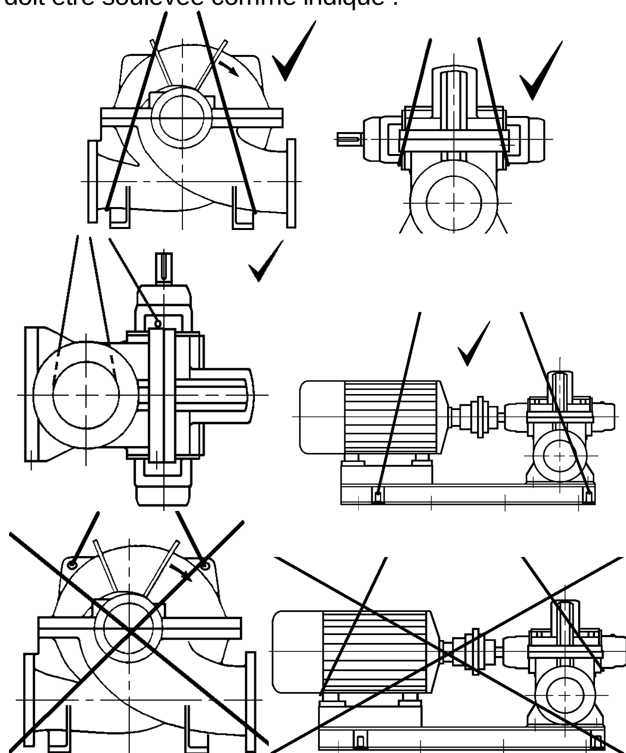
Chaque produit a un numéro de série unique. Vérifier que ce numéro correspond à celui donné et n'oublier pas de transmettre ce numéro lors de chaque correspondance, ainsi que pour toute commande de pièces de rechanges ou de nouveaux accessoires.

2.2 Manutention

Les boîtes, les caisses, les palettes ou les cartons peuvent être déchargés en utilisant des chariots élévateurs à fourche ou des palans selon leurs dimensions et leur structure.

2.3 Levage

ATTENTION Pour éviter toute déformation, la pompe doit être soulevée comme indiqué :



Un système de levage doit être utilisé pour tout sous-ensemble de la pompe excédant 25 kg (55lb). Une personne complètement formée doit prendre en charge le levage, en accord avec la réglementation locale.
Les poids du moteur d'entraînement et de la pompe sont indiqués sur leurs plaques signalétiques respectives.

2.4 Stockage

ATTENTION Entreposer la pompe dans un endroit propre, sec et isolé de toute vibration. Laisser en place les obturateurs sur les raccords de tuyauterie pour que la poussière et les autres matières étrangères ne puissent pas pénétrer dans le corps de la pompe. A intervalles réguliers, faire tourner la pompe afin d'éviter le marquage des chemins de roulement ou le gommage des faces de friction de la garniture.

En respectant les consignes ci-dessus, la pompe peut être stockée jusqu'à six mois. Pour un stockage excédant ce délai, consulter FLOWSERVE pour mettre en place des actions préventives adéquates.

2.5 Recyclage et fin de vie du produit

A la fin de vie du produit ou de ces composants, les matériaux et composants appropriés devraient être recyclés ou évacués en utilisant une méthode propre pour l'environnement et en accord avec la législation locale. Si le produit contient des substances dangereuses pour l'environnement elles doivent être enlevées et évacuées en accord avec la législation courante. Cela prend aussi en compte les liquides et gaz contenus dans le "système étanche" et autres compartiments.

S'assurer que les substances dangereuses ou les liquides toxiques sont évacués en toute sécurité, et que l'équipement personnel de protection est utilisé. Les spécifications de sécurité doivent être en permanence en accord avec la législation courante.

3 DESCRIPTION DE LA POMPE

3.1 Description des parties principales de la pompe

3.1.1 Généralités

Cette pompe a un joint de corps dans l'axe de l'arbre, ce qui permet d'effectuer la maintenance de l'élément rotatif en déposant la moitié supérieure du corps.

3.1.2 Corps de la pompe

Le corps à plan de joint axial, est équipé d'orifices au niveau de la moitié inférieure qui permettent d'accéder à l'élément rotatif en retirant la moitié du corps supérieur.

3.1.3 Roue

Elle est composée d'une roue fermée équipée de bagues d'usure.

3.1.4 Arbre

L'arbre rigide, de grand diamètre, monté sur des paliers, comporte une extrémité d'entraînement clavetée.

3.1.5 Corps de palier

Grâce à deux graisseurs, on peut compléter le plein de graisse des paliers entre les grandes révisions. Dans le cas des paliers lubrifiés à l'huile, un huileur à niveau constant est installé.

3.1.6 Paliers de la pompe et lubrification

Les paliers peuvent être lubrifiés par de l'huile ou de la graisse.

3.1.7 Boîte d'étanchéité

Sa conception est telle qu'elle permet l'installation d'une des nombreuses options d'étanchéité.

3.1.8 Etanchéité de l'arbre
Les garnitures mécaniques, fixées sur l'arbre d'entraînement, assurent l'isolation étanche du liquide pompé par rapport à l'environnement. (Des garnitures presse-étoupe peuvent être installées en option).

3.1.9 Moteur d'entraînement
Ce moteur est normalement un moteur électrique. On peut installer différentes configurations d'entraînement, par exemple des moteurs à combustion interne, des turbines, des moteurs hydrauliques etc., entraînant via des accouplements, des courroies, des réducteurs, des arbres etc.

3.1.10 Accessoires
Des accessoires peuvent être installés lorsqu'ils sont spécifiés par le client.

3.2 Performances et limites opérationnelles
Ce produit a été sélectionné pour répondre aux spécifications de votre ordre d'achat, voir la section 1.5.

Les données suivantes sont incluses à titre d'information supplémentaire pour vous aider dans l'installation. Généralement, ces données dépendent de la température, des matériaux et du type d'étanchéité. Si nécessaire, Flowserve peut vous donner une spécification définitive pour votre application particulière.

3.2.1 Limites opérationnelles

Température maximum du liquide pompé*	- 20 à + 150 ºC (- 4 à + 302 ºF)
Température ambiante maximale*	- 20 à + 40 ºC (- 4 à +104 ºF)
Teneur maximale en particules solides en suspension*	Jusqu'à 3 % en volume (Se reporter aux limites de taille)
Vitesse maximale de la pompe	Voir plaque signalétique

Sujets nécessitant l'accord écrit de Flowserve.

4 INSTALLATION

L'équipement fonctionnant en zone dangereuse doit respecter les réglementations de protection contre les explosions. Voir section 1.6.4, *Produits utilisés dans des atmosphères potentiellement explosives.*

 Tout l'équipement doit être mis à la terre.

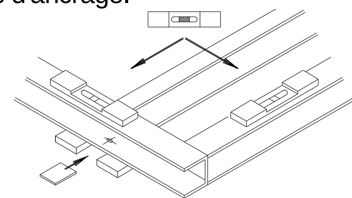
4.1 Implantation
La pompe doit être implantée de manière à disposer d'un espace libre suffisant pour l'accès, la ventilation, la maintenance et l'inspection, avec une hauteur libre importante pour le levage ; et elle devra être placée le plus près possible de l'alimentation en liquide qui doit être pompé.

Voir le plan de dispositions générales pour le groupe de pompage.

4.2 Fondation
ATTENTION Il existe différentes méthodes pour installer des groupes de pompes sur leurs fondations. Le choix dépendra de la taille du groupe, de son emplacement et du niveau de bruit/vibration admissible. Le non-respect des règles de l'art relatives à une fondation correcte et à une bonne assise peut conduire à une défaillance de la pompe et par conséquent à l'annulation des conditions de garantie.

Les conditions suivantes doivent être respectées:

a) La plaque de base doit être montée sur une fondation solide, soit une dalle de ciment d'épaisseur et de qualité appropriées soit sur une structure métallique robuste. (Elle NE DOIT PAS se déformer ou être tirée vers le bas sur la surface de la fondation, mais elle doit être bien soutenue pour maintenir l'alignement initial.)
b) Installer la plaque de base sur des plaques uniformément espacées et placées à côté des boulons d'ancrage.



c) Mettre à niveau en plaçant des cales entre la plaque de base et les plaques.
d) La pompe et le moteur d'entraînement ont été alignés avant leur expédition; cependant on doit vérifier l'alignement de la pompe et du demi-accouplement du moteur. S'il est incorrect, ceci indique que la plaque de base s'est déformée et qu'elle doit être corrigée en modifiant le nombre et l'emplacement des cales.
e) Si la pompe est actionnée par un moteur séparé, avec un arbre de transmission à cardan, il est fortement conseillé d'avoir un désalignement équivalent au 3/4 d'un angle droit entre l'arbre de transmission et l'arbre entraîné et que tous les systèmes de soutien des corps de palier à semelles soient rigides et ne laissent passer aucune fréquence de résonance.

f) Tout support pour les chaises paliers de l'arbre à cardan ne doit pas présenter de fréquence de résonance entre 0.8 et 1.2 N où N = vitesse de fonctionnement de la pompe.
g) Si elles ne sont pas fournies, des protections doivent être installées comme nécessaires pour répondre aux exigences de l'EN292.

4.3 Scellement

Chaque fois que cela est nécessaire, on procédera au scellement des tiges de fondation.

Après avoir ajouté les raccords de tuyauterie et vérifié à nouveau l'alignement de l'accouplement, la plaque de base doit être scellée en appliquant les pratiques techniques correctes. Les plaques de base usinées en acier, en fonte ou en résine époxyde peuvent être remplies de ciment. Les plaques de base en acier plié doivent être cimentées pour positionner leurs semelles. En cas de doute, contacter le centre de service le plus proche pour demander conseil.

Le scellement au ciment assure un contact solide entre le groupe et les fondations, empêche le déplacement latéral de l'équipement en fonctionnement et amortit les vibrations résonnantes.

Les tiges de scellement ne doivent être serrées à fond qu'après prise du ciment.

4.4 Alignement initial

ATTENTION Avant de connecter les accouplements, vérifier le sens de rotation du moteur.

4.4.1 Dilatation thermique

ATTENTION Normalement la pompe et le moteur devront être alignés à la température ambiante, et l'on devra tenir compte du coefficient de dilatation thermique à la température de fonctionnement. Sur les groupes pompant des liquides à haute température, on devra les faire fonctionner à la température réelle, les arrêter, et immédiatement après, vérifier leur alignement.

4.4.2 Méthodes d'alignement

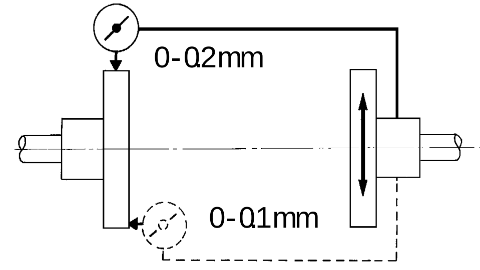
DANGER S'assurer que la pompe et le moteur sont bien isolés électriquement et que les accouplements sont déconnectés.
Vérifier que les tuyauteries d'aspiration et de refoulement sont connectées.

ATTENTION L'alignement DOIT être vérifié.

Bien que la pompe soit alignée en usine, il est probable que la pompe ait été désalignée durant le transport ou la manutention. Si nécessaire aligner le moteur sur la pompe et non la pompe sur le moteur.

Pour obtenir l'alignement, on ajoute ou on enlève des cales sous les pieds du moteur, et aussi on déplace horizontalement le moteur comme nécessaire. Dans certains cas, lorsqu'on ne peut pas obtenir l'alignement, on devra déplacer la pompe avant de recommencer la procédure ci-dessus.

Dans le cas des accouplements avec brides étroites, utiliser un comparateur à cadran comme indiqué ci-dessous. . Il s'agit des valeurs d'alignement maximum dans le cadre d'une utilisation continue.



Désalignement maximum autorisé à la température de fonctionnement:

Alignement parallèle 0.2 mm TIR
Alignement angulaire 0.1 mm TIR

Les pompes comportant des accouplements sans entretoise avec brides épaisses peuvent être alignées en plaçant une règle sur les diamètres extérieurs des manchons de l'accouplement et en mesurant l'intervalle entre les faces usinées à l'aide de calibres d'épaisseur, de coins de mesure ou de pieds à coulisse.

Si le moteur électrique comporte des paliers lisses à coussinet, on doit vérifier que le moteur est aligné pour tourner sur son axe magnétique.

Voir le manuel du moteur pour plus de détails.

Un bouton (vissé dans l'une des extrémités de l'arbre) est normalement installé entre les extrémités d'arbre du moteur et de la pompe pour fixer la position axiale.

4.5 Tuyauterie

ATTENTION Des obturateurs de protection sont installés sur les raccords de tuyauterie pour que les matières étrangères ne puissent pas y pénétrer pendant le transport et l'installation. Vérifier que ces obturateurs ont été enlevés de la pompe avant de raccorder les tuyauteries.

4.5.1 Tuyauterie d'aspiration et de refoulement

ATTENTION Ne jamais utiliser la pompe pour soutenir des tuyauteries.

Les forces et les moments maximaux pouvant être supportés par les brides de la pompe dépendent de la taille et du type de la pompe. Pour minimiser ces forces et moments qui, s'ils sont excessifs, peuvent provoquer le désalignement, la surchauffe des roulements, l'usure des accouplements, des vibrations et une rupture éventuelle du corps de la pompe, on doit strictement respecter les points suivants:

- Eviter d'exercer des efforts extérieurs excessifs sur les tuyauteries
- Ne jamais tirer sur les tuyauteries pour les mettre en place en exerçant une force sur les raccords de bride de pompe
- Ne pas monter de joint de dilatation de telle manière que leur force, résultant de la pression interne, agisse sur la bride de la pompe.

ATTENTION Ne pas oublier de rincer les tuyauteries et les raccords avant de les utiliser.

⚠ Vérifier que les tuyauteries transportant des liquides dangereux sont disposées de telle manière qu'on puisse vidanger la pompe avant de la déposer.

4.5.2 Tuyauterie d'aspiration

a) Le diamètre du tuyau d'aspiration doit être supérieur de une à deux tailles au diamètre intérieur d'aspiration de la pompe, et les coudes de tuyauterie doivent avoir le rayon de courbure le plus grand possible.
b) A l'aspiration, la tuyauterie doit être inclinée vers le haut vers l'aspiration de la pompe en incorporant des réducteurs excentriques pour éviter les poches d'air.
c) Sur l'aspiration en charge, la tuyauterie d'aspiration doit avoir une pente constante descendant vers la pompe.
d) Laisser un minimum d'espace équivalent à la valeur de deux diamètres de tuyau entre le coude et la bride d'aspiration.
e) Les filtres d'entrée, lorsqu'on les utilise, doivent avoir une surface libre nette égale au moins à trois fois la section transversale de la tuyauterie d'aspiration.
f) Ne pas installer de coudes faisant un angle autre qu'un angle de 90 degrés perpendiculaire à l'axe de l'arbre. Des coudes parallèles à l'axe de l'arbre provoqueront un écoulement irrégulier.
g) Sauf dans des cas inhabituels, on ne recommande pas d'installer des filtres sur les tuyauteries d'aspiration. Si l'on prévoit des quantités importantes de matières étrangères, il est préférable d'installer un filtre à l'entrée de la chambre d'alimentation.
h) Les opérations de maintenance seront facilitées grâce à la mise en place d'un système isolant et de clapets de non-retour.
i) Ne jamais obturer la pompe sur le côté aspiration et ne jamais placer une vanne directement sur la bride d'aspiration de la pompe.

4.5.3 Tuyauterie de refoulement

Un clapet anti-retour doit être placé dans la tuyauterie de refoulement pour protéger la pompe contre une contre-pression excessive et donc contre un sens de rotation inversé au moment de l'arrêt du groupe.

4.5.4 Tuyauterie auxiliaire

4.5.4.1 Pompes équipées avec presse-étoupe

Lorsque la pression d'aspiration est inférieure à la pression atmosphérique, on doit alimenter la garniture du presse-étoupe avec du liquide pour assurer la lubrification et pour empêcher l'entrée de l'air.

Lorsque vous pompez des liquides 'sales', il est fortement recommandé d'avoir un approvisionnement en liquide propre au niveau du fouloir.

4.5.4.2 Pompes équipées de garnitures mécaniques

Des garnitures simples nécessitant une recirculation seront normalement prévues avec les tuyauteries auxiliaires provenant du corps de la pompe, déjà installées.

Des garnitures/couvercles étanches disposant d'un raccordement avec une source de liquide auxiliaire, nécessitent un raccordement avec une source de liquide approprié, de la vapeur basse pression, ou un liquide à pression statique provenant d'un vase d'expansion. La pression recommandée est égale ou inférieure à 0.35 bar (5 psi). Voir le *plan de configuration générale*.

Des garnitures spéciales peuvent nécessiter des tuyauteries auxiliaires différentes de celle décrite ci-dessus. Consulter les instructions séparées d'utilisation et/ou Flowserve si vous avez des doutes sur la méthode ou la configuration correcte.

Pour le pompage de liquides chauds, afin de ne pas endommager la garniture, on recommande de poursuivre l'alimentation en liquide de refroidissement et en liquide de rinçage extérieur après l'arrêt de la pompe.

4.5.5 Vérifications finales

Vérifier que tous les boulons sont bien serrés sur les tuyauteries d'aspiration et de refoulement. Vérifier aussi que tous les boulons de scellement sont bien serrés.

4.6 Vérification finale de l'alignement de l'arbre

Après avoir raccordé les tuyauteries à la pompe, faire tourner plusieurs fois l'arbre à la main pour vérifier qu'il n'y a pas de frottements et que toutes les pièces sont libres.

Vérifier à nouveau l'alignement de l'accouplement, comme décrit précédemment, pour s'assurer qu'il n'y a pas de contrainte sur les tuyauteries. Si des contraintes existent, corriger l'alignement.

4.7 Branchements électriques

DANGER Les connexions électriques doivent être réalisées par un électricien qualifié en respectant les réglementations locales, nationales et internationales.

Il est important de bien connaître la DIRECTIVE EUROPEENNE sur les zones potentiellement explosives pour lesquelles le respect de la norme IEC60079-14 est une exigence supplémentaire pour l'établissement des connexions électriques.

Evitez toute surcharge mécanique, hydraulique ou électrique en utilisant des bras de commande d'arrêt automatique en cas de surcharge moteur, ou un contrôleur d'intensité, puis effectuez un contrôle de vibration de routine.

Il est important de bien connaître la DIRECTIVE EUROPEENNE sur la compatibilité électromagnétique au moment du câblage et de l'installation de l'équipement sur le site. On doit s'assurer que les techniques utilisées au cours du câblage et de l'installation n'augmentent pas les émissions électromagnétiques ou ne diminuent pas l'immunité électromagnétique de l'équipement, des câbles ou des équipements connectés. En cas de doute, contacter Flowserve pour demander conseil.

DANGER Le moteur électrique doit être câblé en respectant les instructions de son fabricant (instructions normalement fournies avec le bornier), en ce qui concerne notamment les températures, les courants de fuites vers la Terre et les autres dispositifs de protection appropriés. On doit vérifier la plaque signalétique pour s'assurer que l'alimentation électrique convient.

On doit installer un dispositif permettant un arrêt d'urgence.

Si l'ensemble contrôleur/démarreur n'est pas fourni pré câblé au groupe de pompage, les schémas électriques seront aussi fournis dans l'ensemble contrôleur/démarreur.

Pour les schémas électriques des groupes de pompage avec les contrôleurs, consulter le schéma de câblage séparé.

ATTENTION Voir section 5.3, *Sens de rotation* avant de raccorder le moteur à l'alimentation électrique.

4.8 Systèmes de protection

On recommande d'utiliser les systèmes de protection suivants, en particulier si la pompe est installée dans une zone potentiellement explosive ou en cas de pompage d'un liquide dangereux. En cas de doute, consulter Flowserve.

S'il est possible que le système laisse la pompe fonctionner et refouler contre une vanne fermée ou avec un débit inférieur au débit minimum de sécurité, on doit installer un dispositif de protection pour que la température du liquide ne dépasse pas une valeur dangereuse.

Si dans certaines circonstances le système peut permettre à la pompe de fonctionner à sec ou de démarrer à vide, on doit installer un dispositif de contrôle de puissance pour arrêter la pompe ou pour l'empêcher de démarrer. Ceci est particulièrement important si la pompe refoule des liquides inflammables.

Si une fuite de produit de la pompe ou de son système d'étanchéité peut provoquer un danger, on recommande d'installer un système approprié de détection de fuite.

Pour prévenir les températures excessives à la surface des paliers, on recommande de contrôler les températures et les vibrations. Voir les sections 5.7.4 et 5.7.5.
Si un défaut de refroidissement peut engendrer des températures qui dépassent des limites acceptables, il faut installer un dispositif de surveillance du refroidissement.

Sauf demande particulière du client dans les spécifications, s'il existe une possibilité de dévirage, le client doit installer un dispositif anti-dévirage.

Le client doit installer tout équipement nécessaire pour éviter les coups de bélier.

5 MISE EN SERVICE, DEMARRAGE, FONCTIONNEMENT ET ARRET

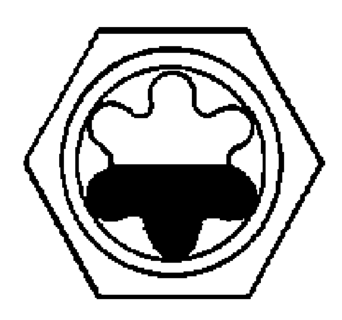
ATTENTION ***Ces opérations doivent être exécutées par un personnel parfaitement qualifié.***

5.1 Procédure avant la mise en service

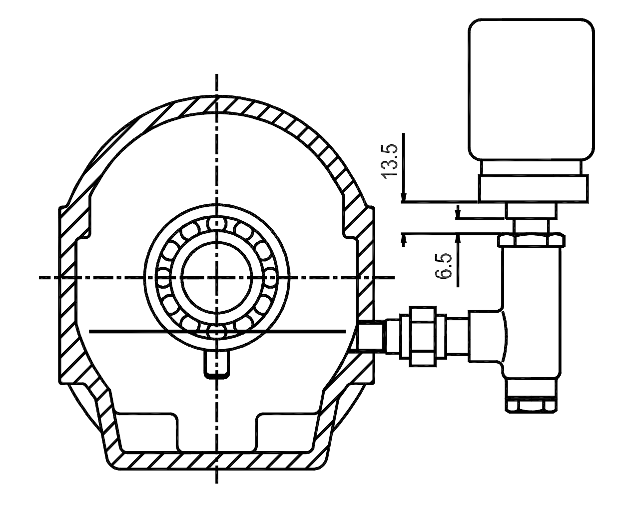
5.1.1 Lubrification

Déterminer le mode de lubrification du groupe, par exemple lubrification avec de la graisse, de l'huile, un autre produit etc.

ATTENTION Dans le cas de pompes lubrifiées à l'huile, remplir le corps de palier avec une huile de grade correct jusqu'au niveau correct, c'est-à-dire le regard ou le niveau constant de la bouteille du huileur.



Si le corps de palier est équipé d'un huileur à niveau constant, on doit la remplir en dévissant ou en rabattant en arrière la bouteille transparente et en la remplissant d'huile. Si le corps de palier est équipé d'un huileur Denco à corps réglable, celui-ci doit être réglé à la hauteur indiquée sur le schéma suivant:



La bouteille remplie d'huile doit alors être remise en place en position verticale. Le remplissage doit être répété jusqu'à ce que l'huile reste visible dans la bouteille.

Les pompes lubrifiées avec de la graisse et les moteurs électriques sont livrés pré graissées.

S'il y a lieu, les autres moteurs d'entraînement et réducteurs doivent être lubrifiés conformément à leurs manuels d'utilisation.

ATTENTION Dans le cas de paliers lubrifiés avec des produits spéciaux, on doit vérifier l'origine du produit et le comparer à ce qui est indiqué sur la commande.

Il peut y avoir des exigences en ce qui concerne l'alimentation en produits extérieurs propres de lubrification, en particulier la pression d'alimentation ou le début de l'alimentation en produits de lubrification avant le démarrage de la pompe.

5.2 Lubrification de la pompe

5.2.1 Préconisation des huiles de lubrification

	Huile	Lubrification par barbotage / alimentation sous pression / brouillard d'huile		
Lubrification de la pompe centrifuge	Viscosité cSt à 40 ºC	32	46	68
	Intervalle de température d'huile * ºC (ºF)	de -5 à 65 (de -23 à 149)	de -5 à 78 (de -23 à 172)	de -5 à 80 (de -23 à 176)
	Designation according to DIN51502 ISO VG	HL/HLP 32	HL/HLP 46	HL/HLP 68
Compagnies pétrolières et lubrifiants	**BP**	BP Energol HL32 BP Energol HLP32	BP Energol HL46 BP Energol HLP46	BP Energol HL68 BP Energol HLP68
	DEA	Anstron HL32 Anstron HLP32	Anstron HL46 Anstron HLP46	Anstron HL68 Anstron HLP68
	Elf	OLNA 32 HYDRELEF 32 TURBELF 32 ELFOLNA DS32	TURBELF SA46 ELFOLNA DS46	TURBELF SA68 ELFOLNA DS68
	Esso	TERESSO 32 NUTO H32	TERESSO 46 NUTO H46	TERESSO 68 NUTO H68
	Mobil	Mobil DTE oil light Mobil DTE13M MobilDTE24	Mobil DTE oil medium Mobil DTE15M Mobil DTE25	Mobil DTE oil heavy medium Mobil DTE26
	Q8	Q8 Verdi 32 Q8 Haydn 32	Q8 Verdi 46 Q8 Haydn 46	Q8 Verdi 68 Q8 Haydn 68
	Shell	Shell Tellus 32 Shell Tellus 37	Shell Tellus 01 C 46 Shell Tellus 01 46	Shell Tellus 01 C 68 Shell Tellus 01 68
	Texaco	Rando Oil HD 32 Rando Oil HD-AZ-32	Rando Oil 46 Rando Oil HD B-46	Rando Oil 68 Rando Oil HD C-68
	Wintershall (BASF Group)	Wiolan HN32 Wiolan HS32	Wiolan HN46 Wiolan HS46	Wiolan HN68 Wiolan HS68

* Notez que certaines huiles ont un Indice de Viscosité supérieur au minimum acceptable de 95 (ex. Mobil DTE13M). Cela permet d'étendre les aptitudes de l'huile pour de faible température. Toujours vérifier les possibilités de la qualité d'huile lorsque la température ambiante est inférieure à -5 ºC (-23 ºF).

5.2.2 Préconisation des graisses de lubrification

Graisse	Graisseurs	
	NLGI 2 *	**NLGI 3 ****
Limite de temp. ºC (ºF)	-20 à +100 (-4 à +212)	-20 à +100 (-4 à +212)
Définition selon DIN	K2K-20	K2K 30
BP	Energrease LS2	Energrease LS3
DEA	Glissando 20	Glissando 30
Elf	Elfmulti 2	Elfmulti 3
Esso	Beacon 2	Beacon 3
Mobil	Mobilux 2	Mobilux 3
Q8	Rembrandt 2	Rembrandt 3
Shell	Alvania Fett G2 Alvania Fett R2	Alvania R3
Texaco	Multilak 20 Multilak EP2	Multilak 30 Multilak EP3
Wintershall (BASF Group)	Wiolub LFK 2	-
SKF	LGMT 2	LGMT 3
Silkolene	G55/T	G56/T

* NLGI 2 est un type de graisse de remplacement et ne doit pas être mélangé à d'autres qualités de graisse.

** Qualité de graisse utilisée en usine pour la fourchette de température avec les graisseurs.

5.2.3 ATTENTION Programme de lubrification

5.2.3.1 Paliers lubrifiés à l'huile

Normalement l'huile est remplacée toutes les 4 000 heures de fonctionnement ou au moins tous les 6 mois. Pour les pompes fonctionnant à haute température ou en atmosphère très humide ou très corrosive, l'huile doit être remplacée plus fréquemment. L'analyse du lubrifiant et de la température du palier peut être utile pour optimiser la fréquence des remplacements de lubrifiant.

L'huile lubrifiante doit être une huile de qualité supérieure contenant des inhibiteurs de mousse ou une huile synthétique.

On peut laisser la température des paliers monter jusqu'à 50 ºC (122 ºF) au-dessus de la température ambiante, mais elle ne doit pas dépasser 82 ºC (180 ºF). Une température augmentant de manière continue ou augmentant brutalement indique un défaut.

5.2.3.2 Paliers lubrifiés à la graisse
Si des graisseurs sont installés, on recommande d'effectuer une injection de graisse entre les remplacements de graisse pour la plupart des conditions de fonctionnement, c'est-à-dire toutes les 2 000 heures.

Les intervalles de temps normaux entre les remplacements de la graisse sont 4 000 heures ou au moins tous les 6 mois.

Les caractéristiques de l'installation et la sévérité des conditions d'utilisation détermineront la fréquence de lubrification. L'analyse du lubrifiant et de la température du palier peut être utile pour optimiser la fréquence de remplacement du lubrifiant.

Pour la plupart des conditions de fonctionnement, on recommande d'utiliser une graisse de qualité ayant une base savon au lithium et une consistance NLGI No 2 ou No 3. Le point d'écoulement doit dépasser 175 ºC (350 ºF).

ATTENTION Ne jamais mélanger des graisses contenant des bases, des épaississeurs ou des additifs différents.

5.3 Sens de rotation

ATTENTION Démarrer ou exploiter les pompes dans le mauvais sens de rotation peut gravement les endommager. Le sens de rotation doit correspondre au sens de la flèche.
Il est préférable de contrôler le sens de rotation avant d'installer l'accouplement. Si ce n'est pas le cas, la pompe doit être remplie avec le liquide avant démarrage.

ATTENTION Si une intervention de maintenance a été effectuée sur l'alimentation électrique du site, on doit à nouveau vérifier le sens de rotation comme indiqué ci-dessus, car il se peut que la séquence des phases de l'alimentation ait été modifiée.

5.4 Protection

Le groupe est livré avec une protection installée.

La boulonnerie de la protection doit rester solidaire de celle-ci.

Lors du démontage des protections, la boulonnerie doit être enlevée de telle sorte qu'elle reste solidaire.

Lorsque le dispositif de protection est enlevé ou endommagé, assurez-vous que toutes les protections soient convenablement remontées avant de redémarrer.

5.5 Amorçage et alimentations auxiliaires

Ex S'il existe un risque que la pompe soit mise en fonctionnement à vanne fermée générant des températures de surface externe du corps et de liquide élevées, nous recommandons aux utilisateurs d'installer un dispositif de protection de température de surface externe.

ATTENTION Vérifier que tous les systèmes électriques, hydrauliques, pneumatiques, d'étanchéité et de lubrification (comme il y a lieu) sont raccordés et fonctionnent.

ATTENTION Vérifier que la tuyauterie d'aspiration et le corps de la pompe sont complètement remplis de liquide avant de démarrer la pompe et de la faire fonctionner en continu.

Ces opérations doivent être exécutées par un personnel qualifié.

5.6 Démarrage de la pompe

a) ATTENTION Vérifier que les arrivées de liquide de rinçage et/ou de liquide de refroidissement/ chauffage sont OUVERTES avant de démarrer la pompe.
b) FERMER la vanne de refoulement.
c) OUVRIR toutes les vannes d'aspiration.
d) Amorcer la pompe.
e) Vérifier que tous les raccords d'aération sont fermés avant le démarrage.
f) Démarrer le moteur et vérifier la pression de refoulement.
g) Si la pression est correcte, OUVRIR lentement la vanne de refoulement.
h) ATTENTION Ne pas faire fonctionner la pompe avec la vanne de refoulement fermée pendant une période de plus de 30 secondes.
i) Si la pression est NULLE ou TROP FAIBLE, ARRETER la pompe. Voir la section 7, *Défauts ; causes et remèdes*, pour diagnostiquer le défaut.

5.7 Fonctionnement de la pompe

5.7.1 Aération de la pompe

Aérer la pompe pour laisser s'échapper tout l'air emprisonné en prenant des précautions en raison des liquides chauds ou dangereux.

Dans des conditions normales de fonctionnement, une fois que la pompe a été complètement amorcée et aérée, il ne devrait pas être nécessaire d'aérer à nouveau la pompe.

5.7.2 Pompes équipées de presse-étoupe

Si la pompe est équipée d'un presse-étoupe, il doit y avoir un petit débit de fuite autour du presse-étoupe.

Initialement les écrous de presse-étoupe ne doivent être serrés qu'à la main. Une fuite doit se déclencher dès que le presse-étoupe est sous pression. S'il n'y a pas de fuite, le presse-étoupe commencera à être en surchauffe. En cas de surchauffe, on doit arrêter la pompe et la laisser se refroidir avant de la redémarrer. Au moment du redémarrage de la pompe, vérifier qu'il y a des fuites sur le presse-étoupe.

Si des liquides chauds sont pompés, il peut être nécessaire de desserrer les écrous de presse-étoupe pour obtenir une fuite.

La pompe doit fonctionner pendant 30 minutes avec un débit de fuite constant et les écrous de presse-étoupe doivent être serrés de 10 degrés à la fois jusqu'à ce que le débit de fuite soit ramené à un niveau acceptable, normalement au moins 120 gouttes par minute sont nécessaires. L'assise de la garniture peut prendre 30 minutes supplémentaires.

On doit prendre des précautions pour régler le presse-étoupe d'une pompe en fonctionnement. Il est essentiel de porter des gants de sécurité. On ne doit pas porter de vêtement ample pour qu'il ne soit pas accroché par l'arbre de la pompe. Les protections de l'arbre doivent être remises en place à la fin du réglage du presse-étoupe.

ATTENTION Ne jamais faire fonctionner la pompe avec une garniture de presse-étoupe sèche, même pendant un court intervalle de temps.

5.7.3 Pompes équipées de garnitures mécaniques

Les garnitures mécaniques ne nécessitent aucun réglage. La toute petite fuite initiale s'arrêtera après rodage des bagues.
Avant de commencer à pomper un liquide chargé, on recommande, si possible, de faire fonctionner la pompe avec un liquide propre afin de sauvegarder les faces de friction de la garniture mécanique.

ATTENTION Le rinçage extérieur (flush) ou le refroidissement (quench) doit être démarré avant de faire fonctionner la pompe, et l'on doit laisser le liquide s'écouler pendant un certain intervalle de temps après l'arrêt de la pompe.

ATTENTION Ne jamais faire fonctionner à sec une garniture mécanique, même pendant un court intervalle de temps.

5.7.4 Paliers

Si les pompes fonctionnent dans une atmosphère potentiellement explosive, on recommande de mesurer la température ou les vibrations des paliers.

Si l'on doit contrôler les températures de paliers, il est essentiel d'enregistrer une température de référence au moment de la mise en service et après stabilisation de la température du palier.

- Enregistrer la température du palier (t) et la température ambiante (ta)
- Estimer la température ambiante maximum probable (tb)
- Fixer l'alarme à (t+tb-ta+5) °C [(t+tb-ta+10) °F] et l'arrêt à 100 °C (212 °F) pour la lubrification à l'huile et à 105 °C (220 °F) pour la lubrification à la graisse

Il est important, particulièrement dans le cas de lubrification avec de la graisse, de vérifier continuellement les températures de palier. Après le démarrage, la température augmentera de manière progressive, atteignant une valeur maximale après environ 1.5 à 2 heures. Cette hausse de température doit alors rester constante ou diminuer de manière marginale en fonction du temps.

5.7.5 Niveaux normaux de vibration, alarme et arrêt immédiat

A titre d'indication générale, les pompes sont généralement classées en tant que machines à support rigide dans le cadre des normes internationales concernant les machines rotatives, et les niveaux maximums de vibration, recommandés ci-dessous, sont basés sur ces normes.

ATTENTION Les valeurs de déclenchement d'alarme et d'arrêt immédiat pour des pompes installées doivent être basées sur des mesures réelles (N) réalisées sur site au niveau des paliers, effectuées sur la pompe lorsqu'elle est complètement mise en service comme neuve. Ces valeurs sont données pour un fonctionnement dans une plage de débits préférentielle de la pompe (généralement de 70 à 120% du point de meilleur rendement), en dehors ces valeurs peuvent être multipliées jusqu'à 2.

Ces valeurs standard peuvent varier avec la vitesse de rotation et la puissance absorbée par la pompe. Pour des cas particuliers nous consulter.

La mesure des vibrations à des intervalles de temps réguliers montrera alors les détériorations de la pompe ou des conditions opératoires.

Vitesse de vibration - non filtrée		Pompes horizontales mm/s (in./s) r.m.s.	Pompes verticales mm/s (in./s) r.m.s.
Normal	**N**	≤ 5.6 (0.22)	≤ 7.1 (0.28)
Alarme	**N** x 1.25	≤ 7.1 (0.28)	≤ 9.0 (0.35)
Arrêt immédiat	**N** x 2.0	≤ 11.2 (0.44)	≤ 14.2 (0.56)

5.7.6 Fréquence d'arrêt/démarrage

Les groupes de pompage peuvent normalement supporter plusieurs arrêts/démarrages par heure, également espacés comme indiqué dans le tableau ci-dessous. Vérifier la capacité réelle du moteur d'entraînement et du système de commande/ démarrage avant la mise en service.

Puissance nominale du moteur kW (hp)	Nombre maximum d'arrêts/ démarrages par heure
Jusqu'à 15 (20)	15
Entre 15 (20) et 90 (120)	10
Plus de 90 (120)	6
Plus de	

Lorsqu'à la fois des pompes de service et des pompes en réserve sont installées, on recommande de les faire fonctionner alternativement chaque semaine.

5.8 Arrêt normal et arrêt immédiat

a) ATTENTION Fermer la vanne de refoulement, mais ne pas faire fonctionner ainsi la pompe pendant plus de quelques secondes.
b) Arrêter la pompe.
c) Fermer les arrivées de liquide de rinçage et/ou de liquide de refroidissement/chauffage au moment approprié pour le traitement.
d) ATTENTION Pour des arrêts prolongés et en particulier si la température ambiante risque de descendre en dessous de la température de gel, on doit vidanger la pompe et les circuits de refroidissement et de rinçage ou on doit les protéger d'une autre manière.

5.9 Fonctions hydrauliques, mécaniques et électriques

Ce produit a été fourni pour répondre aux performances spécifiées sur votre ordre d'achat; cependant, au cours de la vie de ce produit, les performances peuvent évoluer. Les notes suivantes aideront l'utilisateur à évaluer les conséquences d'une telle évolution. En cas de doute, consulter le bureau Flowserve le plus proche.

5.9.1 Densité (SG)

La capacité de la pompe et la pression totale de refoulement en mètres (pieds) ne varient pas en fonction de la densité; cependant la pression indiquée par un manomètre est directement proportionnelle à la densité. La puissance absorbée est aussi directement proportionnelle à la densité. Il est donc important de vérifier qu'une variation de la densité n'entraînera pas une surcharge du moteur d'entraînement de la pompe ou une pression excessive sur la pompe.

5.9.2 Viscosité

Pour un débit donné, la pression totale de refoulement diminue lorsque la viscosité augmente et elle augmente lorsque la viscosité diminue. De plus, pour un débit donné, la puissance absorbée augmente lorsque la viscosité augmente et elle diminue lorsque la viscosité diminue. Il est donc important de vérifier avec votre bureau Flowserve le plus proche si des variations de viscosité sont prévues.

5.9.3 Vitesse de la pompe

La variation de la vitesse de la pompe a un effet sur le débit, sur la pression totale de refoulement, sur la puissance absorbée, sur la hauteur nette d'aspiration $NPSH_R$, sur le bruit et sur les vibrations. Le débit est directement proportionnel à la vitesse de la pompe, la pression de refoulement varie comme le carré de la vitesse et la puissance varie comme le cube de la vitesse. Cependant les nouvelles conditions d'utilisation dépendront aussi de la courbe du réseau. Si l'on augmente la vitesse, il est donc important de vérifier que l'on ne dépasse pas la pression maximum de service de la pompe, que le moteur d'entraînement n'est pas surchargé, que la hauteur nette d'aspiration $NPSH_D > NPSH_R$, et que le bruit et les vibrations respectent les réglementations et les exigences locales.

5.9.4 Hauteur nette positive d'aspiration ($NPSH_D$)
Le NPSH disponible ($NPSH_D$) est la hauteur disponible à l'entrée de la roue, au-dessus de la pression de vapeur du liquide pompé.

Le NPSH requis ($NPSH_R$) est la hauteur minimale nécessaire requise à l'entrée de la roue, au-dessus de la pression de vapeur du liquide pompé, pour éviter une cavitation excessive et une dégradation poussée des performances.

Il est important que $NPSH_D > NPSH_R$. La différence entre $NPSH_D > NPSH_R$ doit être la plus grande possible.

Si une variation de la hauteur $NPSH_D$ est proposée, vérifier que ces marges ne sont pas érodées de manière importante. Consulter la courbe de performance de la pompe pour déterminer les conditions requises exactes en particulier si le débit a changé. En cas de doute, consulter le bureau Flowserve le plus proche pour lui demander conseil et pour lui demander des informations détaillées sur la marge minimum admissible pour votre application.

5.9.5 Débit pompé
Le débit ne doit pas être en dehors de l'intervalle formé par le débit minimum et le débit maximum continu de sécurité indiqué sur la courbe de performance de la pompe et/ou sur sa fiche technique.

6 MAINTENANCE

6.1 Généralités

Si des courroies sont utilisées, leur montage et leur tension doivent être vérifiés lors des opérations de maintenance périodique.

Dans des environnements poussiéreux ou sales, des vérifications régulières doivent être effectuées, afin d'éviter toute accumulation de poussière autour des jeux, des corps de palier et des moteurs.

Il appartient à l'opérateur de l'installation de s'assurer que toutes les interventions de maintenance, d'inspection et d'assemblage ont été effectuées par un personnel autorisé et qualifié qui s'est suffisamment familiarisé avec le sujet en étudiant ce manuel en détail. (Voir aussi section 1.6.2.)

Toute intervention sur la machine doit être effectuée lorsqu'elle est arrêtée. Il est impératif de suivre la procédure pour l'arrêt de la machine, procédure indiquée en section 5.8.

A la fin du travail, toutes les protections et tous les dispositifs de sécurité doivent être réinstallés et remis en service.

Avant de redémarrer la machine, on doit observer les instructions se trouvant en section 5, *Mise en service, démarrage, fonctionnement et arrêt*.

Des fuites d'huile et de graisse peuvent rendre le sol glissant. La maintenance de la machine doit toujours commencer et se terminer par le nettoyage du sol et des surfaces extérieures de la machine.

Si les plates-formes, les escaliers et les mains courantes sont nécessaires pour la maintenance, ils doivent être placés de manière à faciliter l'accès aux zones où la maintenance et les inspections doivent être effectuées. La position de ces accessoires ne doit pas limiter l'accès et ne doit pas gêner le levage de la pièce devant subir un entretien.

Si l'on utilise de l'air ou un gaz inerte comprimé pour la maintenance, l'opérateur et les personnes au voisinage immédiat doivent prendre des précautions et doivent utiliser une protection appropriée.

Ne pas diriger un jet d'air comprimé ou de gaz inerte comprimé sur la peau.

Ne pas diriger un jet d'air ou de gaz comprimé vers d'autres personnes.

Ne pas utiliser un jet de gaz inerte ou d'air comprimé pour nettoyer les vêtements.

Avant d'intervenir sur la pompe, prendre les mesures nécessaires pour interdire un démarrage incontrôlé. Placer un panneau d'avertissement sur le dispositif de démarrage avec la phrase suivante: ***"Machine en cours de réparation: ne pas démarrer".***

En ce qui concerne le moteur d'entraînement électrique, verrouiller le commutateur principal en position ouverte et enlever les fusibles. Placer un panneau d'avertissement sur le boîtier de fusibles ou sur le commutateur principal avec la phrase: ***"Machine en cours de réparation: ne pas connecter".***

Ne jamais nettoyer l'équipement avec des solvants inflammables ou avec du tétrachlorure de carbone. Se protéger contre les vapeurs toxiques lorsqu'on utilise des produits de nettoyage.

6.2 Planning d'entretien

On recommande d'adopter un plan et un programme de maintenance correspondant à ces instructions d'utilisation et comprenant les points suivants:

a) La pompe doit être complètement aérée et purgée, et rendue inerte avant toute opération de démontage.
b) Tous les systèmes auxiliaires installés doivent être contrôlés, si nécessaire, pour s'assurer qu'ils fonctionnent correctement.
c) Pendant le nettoyage de la pompe il faut s'assurer de la compatibilité entre les produits de nettoyage et les joints.
d) Vérifier l'état des joints.
a) Les garnitures de presse-étoupe doivent être réglées correctement pour que les fuites soient visibles et pour obtenir un alignement concentrique du suiveur de presse-étoupe afin d'éviter les températures excessives de la garniture ou du suiveur.
b) Inspecter pour détecter les fuites des joints et des garnitures. On doit vérifier régulièrement le bon fonctionnement de la garniture d'étanchéité de l'arbre.
c) Vérifier le niveau de lubrifiant du palier, et vérifier si le nombre d'heures de fonctionnement indique qu'il est temps de remplacer le lubrifiant.
d) Vérifier que les conditions d'utilisation correspondent à l'intervalle de sécurité de fonctionnement pour la pompe.
e) Mesurer les vibrations, le niveau sonore et la température de surface des paliers pour confirmer le bon fonctionnement.
f) Vérifier le serrage des connexions.
g) Enlever la poussière et la saleté dans les zones autour des pièces à jeux réduits, des corps de paliers et des moteurs.
h) Vérifier l'alignement de l'accouplement et le réaligner si nécessaire.
i) Vérifier le bon fonctionnement du système.

L'équipement utilisé pour l'entretien et le démontage dans une zone ATEX doit être en conformité avec les exigences de cette zone.

Notre service d'entretien spécialisé peut vous aider, car il possède de nombreuses références de maintenance préventive et peut vous proposer des dispositifs permettant de contrôler les températures et les vibrations afin d'identifier les problèmes potentiels dès qu'ils apparaissent.

En cas de problème, on doit prendre les mesures suivantes:

a) Consulter la section 7, *Défauts; causes et remèdes*, pour diagnostiquer le défaut.
b) Vérifier que les recommandations figurant dans ce manuel et concernant l'équipement ont été respectées.
c) Contacter Flowserve si le problème persiste.

6.2.1 Inspection courante (journalière/ hebdomadaire)

ATTENTION Les vérifications suivantes doivent être effectuées et les mesures appropriées doivent être prises pour remédier à tout dysfonctionnement:

a) Vérifier le comportement de la pompe en fonctionnement. Vérifier que le bruit, les vibrations et les températures de paliers sont normaux.
b) Vérifier qu'il n'y a pas de fuite anormale de liquide ou de lubrifiant (joints d'étanchéité et garnitures statiques et dynamiques) et que les dispositifs d'étanchéité (s'ils existent) sont bien alimentés et fonctionnent normalement.
c) Vérifier que les fuites au niveau du joint d'étanchéité de l'arbre sont dans les limites acceptables.
d) Vérifier le niveau et l'état de l'huile lubrifiante. Sur les pompes équipées de graisseur, vérifier le nombre d'heures de fonctionnement depuis la dernière recharge en graisse ou depuis le dernier remplacement complet de la graisse.
e) Vérifier le bon fonctionnement des dispositifs auxiliaires, par exemple le système de réchauffement/refroidissement (s'il est installé).

Consulter les manuels des équipements associés pour connaître les vérifications courantes nécessaires.

6.2.2 Inspection périodique (tous les six mois)

a) ATTENTION Vérifier que les boulons d'ancrage sont solidement fixés et ne sont pas corrodés.
b) Consulter le cahier de fonctionnement de la pompe pour connaître le nombre d'heures de fonctionnement et pour déterminer si le lubrifiant des paliers doit être remplacé.
c) On doit vérifier que l'alignement de l'accouplement est correct et que les éléments d'entraînement ne sont pas usés.

Consulter les manuels des équipements associés pour connaître les vérifications périodiques nécessaires.

6.2.3 Garnitures mécaniques
Lorsque le débit de fuite atteint une valeur inacceptable, on doit remplacer la garniture mécanique.

6.2.4 Garniture de presse-étoupe
La boîte presse-étoupe peut être retirée dans le cadre des opérations de remballage ou pour permettre l'ajout de joints supplémentaires.

La boîte presse-étoupe est normalement équipée d'une lanterne d'arrosage afin de pouvoir réaliser un rinçage ou une injection sous pression au centre de la garniture. Si elle n'est pas nécessaire, elle peut être remplacée par deux tresses supplémentaires de garniture.

6.2.5 Revêtement interne
Si la pompe comporte un revêtement interne, celui-ci doit être inspecté régulièrement. Toute usure ou fissure du revêtement détectée doit immédiatement être réparée. Ne pas intervenir conduirait à une usure accélérée du revêtement pendant le fonctionnement de la pompe et à la corrosion du support métallique qui serait alors exposé, et ceci en fonction du matériau et du liquide pompé. Il s'agit de prêter une attention toute particulière aux extrémités du revêtement. Toute perte de matériau du revêtement est considérée comme usure normale de la pompe et ne peut être considérée comme faisant partie de la garantie. Flowserve a appliqué les revêtements selon les instructions du fournisseur mais ne pourra être tenu responsable pour toute usure ou fissures éventuelles pouvant se former avec le temps.

6.3 Pièces de rechange

6.3.1 Commande des rechanges
Flowserve conserve des enregistrements pour toutes les pompes ayant été livrées. Pour commander des pièces de rechange, nous vous demandons de nous indiquer les informations suivantes :

1) Numéro de série de la pompe.
2) Taille de la pompe.
3) Désignation de la pièce
4) Numéro de pièce (référence)
5) Nombre de pièces nécessaires.

La taille et le numéro de série de la pompe sont indiqués sur sa plaque signalétique.

Pour assurer un fonctionnement continu satisfaisant, des pièces de rechange correspondant à la spécification initiale doivent être commandées à Flowserve.

Toute modification par rapport à la spécification initiale (modification ou utilisation d'une pièce non standard) annulera le certificat de sécurité de la pompe.

6.3.2 Stockage des rechanges
Les rechanges doivent être stockés dans un local propre et sec à l'abri des vibrations. L'inspection et le retraitement des surfaces métalliques (si nécessaire) avec un produit de protection sont recommandés tous les 6 mois.

6.4 Pièces de rechange recommandées

Pour le démarrage:

- 1 - Jeu complet de garnitures presse-étoupe
- 2 - Chemises d'arbre
- 1 - jeu de joints et de garnitures

En option

- 2 - Garnitures mécaniques

Pour le fonctionnement sur 2 ans:

- 1 - Jeu de roulements (butée et radial)
- 2 - Jeux de garnitures presse-étoupe
- 2 - Chemise d'arbre
- 2 - Jeux de garnitures et de joints
- 2 - Lanternes d'arrosage
- 2 - Bagues d'usure de corps

En option

- 2 - Garnitures mécaniques
- 2 - Bagues d'usure de roue

Pour le fonctionnement sur 4 ans:

- 1 - Jeu de roulements (butée et radial)
- 2 - Jeux de garnitures presse-étoupe
- 2 - Chemises d'arbre
- 2 - Jeux de garnitures et de joints
- 2 - Lanternes d'arrosage
- 2 - Bagues d'usure de corps
- 1 - Roue
- 1 - Jeu complet de garnitures mécaniques et joints

En option

- 2 - Garnitures mécaniques
- 2 - Bagues d'usure de roue

6.5 Démontage

Voir la section 1.6, *Sécurité* avant de démonter la pompe.

ATTENTION Avant de démonter la pompe pour sa révision, vérifier que des pièces de rechange Flowserve d'origine sont disponibles.

Voir les plans en coupe pour connaître les numéros de pièces (références) et les identifications.

6.5.1 Rotor

a) Déposer les protections de l'accouplement et séparer les deux moitiés de l'accouplement.
b) Vidanger le corps de la pompe. Déposer les tuyauteries auxiliaires s'il y a lieu.
c) Dévisser et enlever les vis du corps de palier.
d) Retirer les goujons/écrous de la tresse ou du couvercle et dévisser les plaques.
e) Dévisser et enlever les écrous au-dessus de la bride fendue sur la moitié supérieure du corps.
f) Ejecter la goupille (si elle est installée) des deux moitiés de la bride du corps.
g) Déposer le demi-corps supérieur.
h) Enlever l'ensemble rotor complet et le déposer sur deux cales.

6.5.2 Corps de palier

Remarque: Les corps de paliers, et les roulements peuvent être enlevés sans déposer le demi-corps supérieur si besoin.

a) Dévisser les vis du couvercle de palier et enlever la clavette à l'extrémité de l'arbre.
b) Tirer le corps de palier du rotor

6.5.2.1 Roulement radial

Enlever le roulement à billes de l'arbre en utilisant un extracteur et en appliquant la force de traction uniquement sur la bague du roulement.

6.5.3.1 Roulement de butée

a) Dévisser et enlever l'écrou de roulement et enlever le roulement en utilisant un extracteur comme en ci-dessus.
b) Remarque: Sur les pompes équipées d'un arbre sans chemise, vérifier qu'une bague entretoise est installée entre la butée et l'épaulement de l'arbre. Dans ce cas, celle-ci doit être conservée pour être remise en place au moment du montage.

6.5.4 Etanchéité de l'arbre

Presse-étoupe : Enlever le fouloir, les anneaux garniture de presse-étoupe et les lanternes d'arrosage en utilisant un fil courbé.

Garniture mécanique : Enlever le couvercle de la garniture mécanique avec la bague d'étanchéité fixe qui est maintenue en place par le joint torique d'étanchéité.

6.5.5 Bagues d'usure

a) Lorsque l'on dépose le rotor, les bagues de corps seront fixées sur lui.
b) Les bagues de roue sont aussi installées, elles sont emmanchées sur la roue et sont fixées par des vis d'arrêt entre leurs surfaces de portée inférieure. Pour enlever les bagues d'usure de roue, dévisser les vis d'arrêt et chauffer la bague jusqu'à ce qu'elle puisse s'enlever facilement en la faisant coulisser.

6.6 Examen des pièces

ATTENTION Les pièces usagées doivent être inspectées avant leur montage pour s'assurer que la pompe fonctionnera ensuite correctement.

En particulier, le diagnostic de défaut est essentiel pour améliorer la fiabilité de la pompe et du groupe.

6.6.1 Corps et roue

Inspecter pour détecter l'usure excessive, les piqûres, la corrosion, l'érosion, les surfaces endommagées, et les irrégularités des surfaces d'étanchéité. Remplacer si nécessaire.

6.6.2 Arbre et chemise

Remplacer s'il y a des rainures, des piqûres ou une usure excessive.

6.6.3 Garnitures et joints toriques

Après démontage, mettre au rebut et remplacer.

6.6.4 Roulements

Il est recommandé de ne pas réutiliser les roulements après qu'ils aient été enlevés de l'arbre.

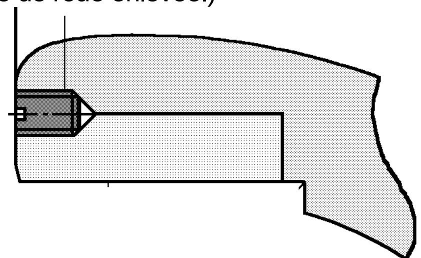
6.7 Montage

Pour monter la pompe, consulter les plans en coupe, voir section 8, *Nomenclature et plans*.

Vérifier que les surfaces de portée des filets, des garnitures et des joints toriques sont propres. Appliquer du mastic d'étanchéité sur les raccords filetés de tuyaux non étanches.

6.7.1 Bagues d'usure

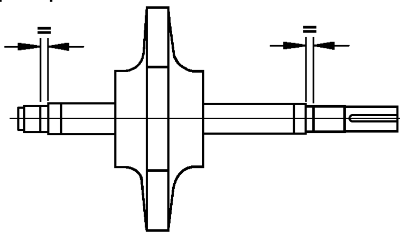
a) Les bagues d'usure de roue (lorsqu'elles sont installées) doivent être chauffées à l'aide d'une plaque chaude ou d'un bain d'huile chaud, et ensuite on doit les faire glisser sur la roue et les emmancher sur l'épaulement. (NE pas utiliser un marteau en acier pour taper dessus en vue de les mettre en place.)
b) Percer et tarauder des trous équidistants dans les surfaces de portée des bagues et de la roue et insérer des vis d'arrêt. (On ne peut pas réutiliser les demi trous taraudés existants provenant de la bague de roue enlevée.)



c) Faire glisser les bagues d'usure sur les moyeux de roue avant de monter le rotor dans la moitié inférieure du corps.

6.7.2 Rotor

Les deux chemises d'arbre et les écrous d'arbre fixant la roue définissent sa position sur l'arbre et donc dans le corps de pompe.



6.7.3 Etanchéité de l'arbre - presse-étoupe

a) Installer la clavette de roue et faire glisser la roue sur l'arbre.
b) Insérer le joint torique dans les chemises d'arbre et faire glisser les chemises le long de l'arbre et dans les moyeux de roue.
c) Lubrifier légèrement l'arbre et le joint torique pour faciliter le montage.
d) Serrer et ajuster les écrous d'arbre afin qu'ils se trouvent à égale distance de la ligne central de la pompe.
e) Maintenir les écrous d'arbre en place à l'aide de vis d'arrêt.

6.7.4 Etanchéité de l''arbre - garniture mécanique

Pour l'assemblage de la garniture mécanique, merci de consulter les schémas d'installation de la garniture fournis avec les documents contractuels.

6.7.5 Roulements

Avant de monter les roulements, procéder ainsi:
a) Monter les déflecteurs sur l'arbre et faire glisser le couvercle de palier par dessus l'arbre.
b) Positionner les roulements sur l'arbre.

6.7.6 Rotor

A la fin des opérations précédentes, placer avec précaution le rotor dans le demi-corps inférieur de la pompe.

6.7.7 Joint de corps

a) Le joint doit être découpé dans une plaque sans amiante d'épaisseur 0.8 + 0.1/-0.05 mm ($^{1}/_{32}$ in.), épousant le contour intérieur de la moitié inférieure du corps. On doit prendre des précautions spéciales au niveau des alésages et du boîtier de presse-étoupe.
b) Placer avec précaution le joint sur la surface nettoyée de la moitié inférieure du corps.
c) Recouvrir d'une pâte adhésive (Cyanoacrylate ou silicone RTV) la surface de la bride sur la paroi entre le côté aspiration et refoulement.
f) Placer la moitié supérieure du corps sur la pompe en vérifiant que les clavettes sont correctement alignées.
g) Serrer avec le couple correct les écrous de la moitié supérieure de la bride du corps.

6.7.8 Corps de palier

a) Faire glisser les corps de palier sur leur roulement respectif et les insérer dans les cavités du corps de la pompe.
b) Installer les vis du corps de palier et les serrer.
c) Remettre le couvercle de palier.
d) Appliquer du liquide d'étanchéité sur la bride du couvercle de palier.
e) Serrer le couvercle de palier sur le corps de palier.
f) Remettre en place les bouchons, les orifices d'aération, le huileur etc, comme il y a lieu.

6.7.9 Montage de la boîte à garniture - garniture souple

a) Insérer à l'intérieur deux anneaux de garniture, puis les deux moitiés de lanterne et finalement les anneaux extérieurs de la garniture.
b) Fixer sans le serrer à fond le fouloir et raccorder la ligne de rinçage.

6.7.10 Montage de la boîte à garniture - garniture mécanique

a) Fixer les couvercles de garniture mécanique avec le joint torique et raccorder la ligne de rinçage.
b) Raccorder les tuyauteries auxiliaires.

7 DEFAUTS; CAUSES ET REMEDES

SYMPTOME DU DEFAUT

Surchauffe et grippage de la pompe	Faible durée de vie des roulements	La pompe vibre ou est bruyante	Faible durée de vie de la garniture mécanique	Fuite excessive de la garniture mécanique	Puissance absorbée par la pompe excessive	Désamorçage de la pompe après démarrage	Pression de refoulement insuffisante	Débit insuffisant	Débit nul	CAUSES PROBABLES	REMEDES POSSIBLES
										A. Anomalies système	
●									●	Pompe non amorcée.	Vérifier le remplissage. Aérer et/ou amorcer.
		●				●		●	●	La pompe ou la tuyauterie d'aspiration n'est pas remplie complètement de liquide.	
		●				●		●	●	Hauteur d'aspiration trop importante ou niveau trop bas.	Vérifier $NPSH_D$ > $NPSH_R$, submergence correcte, perte au niveau des filtres/raccords.
●		●						●	●	Marge insuffisante entre la pression d'aspiration et la pression de vapeur du liquide.	
						●	●	●		Quantité excessive d'air ou de gaz dans le liquide.	Vérifier et purger les tuyauteries et le circuit.
						●		●	●	Poche d'air ou de vapeur dans la ligne d'aspiration.	Vérifier la conception de la ligne d'aspiration pour les poches de vapeur.
						●		●		Fuite d'air dans la ligne d'aspiration.	Vérifier que la tuyauterie d'aspiration est étanche à l'air.
						●		●		Fuite d'air dans la pompe via la garniture mécanique, les joints de chemise, le joint de corps ou les obturateurs de tuyau.	Vérifier et remplacer les pièces défectueuses. CONSULTER FLOWSERVE.
		●						●		Soupape à pédale trop petite.	Envisager le remplacement de la soupape à pédale.
		●						●		Soupape à pédale partiellement bouchée.	Nettoyer la soupape à pédale.
		●				●		●	●	Entrée de la tuyauterie d'aspiration insuffisamment submergée.	Vérifier la conception du circuit.
							●	●	●	Vitesse trop faible.	CONSULTER FLOWSERVE.
					●					Vitesse trop élevée.	CONSULTER FLOWSERVE.
							●	●	●	Hauteur totale du système supérieure à la hauteur différentielle générée par la pompe.	Vérifier les pertes du système. Prendre des mesures correctives ou CONSULTER FLOWSERVE.
					●					Hauteur totale du système inférieure à la hauteur nominale de la pompe.	
					●					Densité du liquide différente de la densité nominale.	Vérifier et CONSULTER FLOWSERVE.
					●		●	●		Viscosité du liquide différente de la viscosité pour laquelle la pompe a été conçue.	
●		●								Fonctionnement à très faible débit.	Mesurer la valeur et vérifier le minimum autorisé. Prendre des mesures correctives ou CONSULTER FLOWSERVE.
	●	●			●					Fonctionnement à débit élevé.	Mesurer la valeur et vérifier le maximum autorisé. Prendre des mesures correctives ou CONSULTER FLOWSERVE.
										B. Anomalies mécaniques	
●	●	●	●	●	●					Désalignement dû aux contraintes des tuyauteries.	Vérifier les connexions de bride et supprimer les contraintes en utilisant des accouplements élastiques ou une méthode autorisée.
		●								Fondation mal conçue.	Vérifier la plaque de base : serrer, ajuster, sceller la base comme requis.
	●	●	●	●	●					Arbre courbé.	Vérifier que les faux ronds d'arbre sont dans les limites acceptables. CONSULTER FLOWSERVE.
●	●	●			●					Pièce rotative frottant sur une pièce fixe à l'intérieur.	Vérifier et CONSULTER FLOWSERVE, si nécessaire.
●	●	●	●	●						Roulements usés.	Remplacer les roulements.

SYMPTOME DU DEFAUT

Surchauffe et grippage de la pompe	Faible durée de vie des roulements	La pompe vibre ou est bruyante	Faible durée de vie de la garniture mécanique	Fuite excessive de la garniture mécanique	Puissance absorbée par la pompe excessive	Désamorçage de la pompe après démarrage	Pression de refoulement insuffisante	Débit insuffisant	Débit nul	CAUSES PROBABLES	REMEDES POSSIBLES
					●		●	●		Surfaces anneaux d'usure usés.	Remplacer les anneaux d'usure usés ou rectifier les surfaces.
		●					●	●		Roue endommagée ou érodée.	Remplacer ou CONSULTER FLOWSERVE pour sélectionner un meilleur matériau.
				●						Fuite sous la chemise à cause d'une rupture de joint.	Remplacer le joint et vérifier l'endommagement.
			●	●						chemise d'arbre usé ou rayé ou axe excentré.	Vérifier et remplacer les pièces défectueuses.
			●	●	●					Garniture mécanique mal installée.	Vérifier l'alignement des faces ou des pièces endommagées ainsi que la méthode de montage utilisée.
			●	●	●					Type incorrect de garniture mécanique pour les conditions de fonctionnement.	CONSULTER FLOWSERVE.
●	●	●	●	●						L'arbre tourne en étant excentré à cause de l'usure des roulements ou du désalignement.	Vérifier le désalignement et corriger si nécessaire. Si l'alignement est correct, vérifier que les roulements ne sont pas trop usés.
●	●	●	●	●						Roue déséquilibrée entraînant des vibrations.	Vérifier et CONSULTER FLOWSERVE.
			●	●	●					Particules abrasives solides dans le liquide pompé.	
			●	●						Désalignement interne des pièces, empêchant la bague d'étanchéité de reposer correctement sur son siège.	
			●	●						La garniture mécanique a fonctionné à sec.	Vérifier l'état de la garniture mécanique, rechercher la cause du fonctionnement à sec, et réparer.
			●	●						Désalignement interne à cause de réparations incorrectes ayant provoqué le frottement de la roue.	Vérifier la méthode de montage, les endommagements possibles ou l'état de propreté pendant le montage. Prendre des mesures correctives ou CONSULTER FLOWSERVE si nécessaire.
●	●	●								Poussée excessive provoquée par une rupture mécanique dans la pompe.	Vérifier l'état d'usure de la roue, ses jeux et les passages de liquide.
	●	●								Quantité excessive de graisse dans les roulements à billes.	Vérifier la méthode utilisée pour remplir de graisse les roulements.
	●	●								Absence de lubrification des roulements.	Vérifier le nombre d'heures de fonctionnement depuis le dernier remplacement du lubrifiant, le programme de graissage et ses bases.
	●	●								Mauvaise installation des roulements (endommagement au cours du montage, assemblage incorrect, type incorrect de roulement, etc.).	Vérifier la méthode de montage, les endommagements possibles ou l'état de propreté pendant le montage, ainsi que le type de roulement utilisé. Prendre des mesures correctives ou CONSULTER FLOWSERVE si nécessaire.
	●	●								Roulements endommagés à cause de la contamination.	Vérifier la source de contamination et remplacer les roulements endommagés.
										C. Problèmes électriques sur le moteur	
		●			●		●	●		Mauvais sens de rotation.	Inverser 2 phases dans le bornier du moteur.
					●			●		Le moteur ne fonctionne que sur 2 phases.	Vérifier l'alimentation et les fusibles.
	●	●						●		Le moteur tourne trop lentement.	Vérifier les connexions dans le bornier et vérifier la tension.

8 NOMENCLATURE DES PLANS

8.1 Plan en coupe

8.1.1 LN, LNE et LNH

Option – roulement double à contact angulaire

8.1.2 LNC et LNEC

231 252.1 101.2 351 321 102 161 405 363.1 241 211 309

211 252 101.21 363 321.1 311 302 404 406 253 364 301

251.1

251

281

366.1

366

378

375

101

161.1

109

379

211.1

8.1.3 LNV et LNEV

8.2 Nomenclature

8.2.1 LN, LNE et LNH

Ref no.	Description
1	Plaque signalétique du corps de palier
2	Corps de palier côté opposé commande
3	Ecrou de roulement côté opposé commande
4	Rondelle côté opposé commande
5	Roulement à billes côté opposé commande
6	Couvercle du corps de palier côté opposé cde
7	Ensemble garniture mécanique
8	Goujon avec écrou
9	Arbre pompe
10	Chemise d'arbre
11	Bague de corps
12	Demi-corps supérieur
13	Roue
14	Clavette de roue
15	Bague d'usure de roue
16	Vis de bague d'usure
17	Tuyauterie d'arrosage
18	Demi-corps inférieur
19	Joint torique pour chemise d'arbre
20	Ecrou blocage de la chemise
21	Déflecteur
22	Couvercle du corps de palier côté commande
23	Roulement à billes côté commande
24	Corps de palier côté commande
25	Clavette d'accouplement
26	Goupille de positionnement pour bague de corps
27	Graisseur
28	Lanterne d'arrosage
29	Garniture presse étoupe
30	Fouloir

8.2.2 LNC et LNEC

Ref no.	Description
101	Corps inférieur
101.2	Goujon du fouloir
102	Corps supérieur
109	Joint de corps
161	Bague d'usure de corps
161.1	Goupille
211	Corps de palier côté commande
211.1	Vis
212	Corps de palier côté opposé commande
231	Roulement à bille côté opposé commande
241	Roulement à bille côté commande
251	Flasque
251.1	Vis
252	Couvercle de palier côté commande
252.1	Vis
253	Couvercle de palier côté opposé commande
281	Joint flasque
301	Arbre
302	Clavette, roue
309	Clavette, accouplement
311	Roue
321	Bague d'usure de roue
321.1	Vis
351	Chemise d'arbre
363	Ecrou d'arbre
363.1	Vis
364	Ecrou de roulement
366	Ensemble de cales
366.1	Circlips
375	Joint torique
378	Joint V-ring
379	Joint à lèvre
382	Bague entretoise
404	Garniture presse étoupe
405	Lanterne d'arrosage
406	Fouloir
500	Tuyauterie Plan ll

8.2.3 LNNV et LNNEV

Ref no.	Description
101	Corps inférieur
102	Corps supérieur
109	Joint de corps
161	Bague d'usure de corps
161.1	Goupille
211	Corps de palier côté commande
211.1	Vis
221	Corps de palier, inférieur
221.1	Joint torique
241	Roulement à contact oblique
241.1	Jeu de cales de roulement
248	Coussinet
251	Couvercle de palier inférieur
251.1	Goujon
251.2	Ecrou
252	Couvercle de palier côté commande
280	Graisseur
281	Joint du couvercle
301	Arbre
302	Clavette de roue
306	Clavette, chemise sous coussinet
309	Clavette d'accouplement
311	Roue
321	Bague d'usure de roue
321.1	Vis
351	Chemise d'arbre
352	Entretoise
353	Chemise sous coussinet
363	Ecrou d'arbre
363.1	Vis
364	Ecrou de roulement
371	Rondelle de fixation coussinet
371.1	Vis à tête
375	Joint torique
378	Joint V-ring
379	Joint V-ring
382	Bague entretoise
420	Ensemble garniture mécanique
500	Tuyauterie Plan ll
500.1	Tuyauterie d'arrosage du coussinet

8.3 Plan de disposition général

Le plan de disposition général et les plans particuliers exigés par le contrat seront envoyés à l'acheteur séparément, sauf si le contrat impose que ceux-ci soient inclus dans le manuel d'utilisation. Si nécessaire, des copies des autres plans envoyés séparément à l'acheteur devront être obtenues auprès de l'acheteur et devront être conservés avec ce manuel d'utilisation.

9 CERTIFICATION

Les certificats, découlant des exigences du contrat, seront fournis avec ce manuel. Des exemples sont les certificats pour le marquage CE et le marquage ATEX. Si nécessaire, les copies des autres certificats envoyés séparément à l'acheteur devront être obtenues auprès de l'acheteur pour être conservées avec le manuel d'utilisation. Voir section 1.9, *Niveau sonore*, pour avoir des informations détaillées sur la certification concernant le bruit.

10 AUTRES DOCUMENTS ET MANUELS CONCERNES

10.1 Manuels d'utilisation supplémentaires

Des instructions supplémentaires, concernant notamment le moteur d'entraînement, l'instrumentation, le contrôleur, les joints d'étanchéité, le système d'étanchéité, etc., sont fournies sous forme de documents séparés dans leur format d'origine. Si d'autres copies de ces documents sont nécessaires, elles devront être obtenues en s'adressant au fournisseur et elles devront être conservées avec ce manuel d'utilisation.

10.2 Notes concernant les modifications

Si des modifications, approuvées par Flowserve Pump Division, sont apportées au produit après la livraison, un enregistrement des informations concernant ces modifications devra être conservé avec ce manuel d'utilisation.

10.3 Autres sources d'information

Référence 1:
NPSH for Rotordynamic Pumps: a reference guide, Europump Guide No. 1, Europump & World Pumps, Elsevier Science, United Kingdom, 1999.

Référence 2:
Pumping Manual, 9th edition, T.C. Dickenson, Elsevier Advanced Technology, United Kingdom, 1995.

Référence 3:
Pump Handbook, 2nd edition, Igor J. Karassik et al, McGraw-Hill Inc., New York, 1993.

Référence 4:
ANSI/HI 1.1-1.5.
Centrifugal Pumps - Nomenclature, Definitions, Application and Operation.

Référence 5:
ANSI B31.3 - Process Piping.

Notes :

Notes :

Notes :

Votre contact à l'usine Flowserve :

Refoulement nominal de la pompe <= 350:
Flowserve Pumps Limited
PO Box 17, Newark, Notts NG24 3EN
United Kingdom

Téléphone (24 hours) +44 (0)1636 494 600
Sales et Admin Fax +44 (0)1636 705 991
Repair et Service Fax +44 (0)1636 494 833
E.mail inewark@flowserve.com

Refoulement nominal de la pompe > 350:
Flowserve Pompes
13, rue Maurice TRINTIGNANT
72234 ARNAGE Cedex, France

Téléphone (24 hours) +33 2 43 40 58 47
Ventes et Admin +33 2 43 40 57 57
Services & Rép. Fax +33 2 43 40 58 17

Votre représentant local Flowserve :

Amérique du Nord :
Flowserve Pump Division
5310 Taneytown Pike, PO Box 91
Taneytown, MD 21787-0091, USA

Téléphone : +1 410 756 2602
Service Client Fax : + 1 410 756 2615
Renseignements/Commande
de pièces TEL : +1 800 526 3569

Amérique du Sud :
Flowserve do Brasil Ltda
Av. Don Helder Camara, 5451
20771-001 Rio de Janerio, Brasil

Téléphone: +55 21 599 4000
Fax : +55 21 599 4124

Pour trouver votre représentant local Flowserve, utilisez le système de localisation du service après-vente sur le site www.flowserve.com

FLOWSERVE BUREAUX COMMERCIAUX REGIONAUX :

USA et Canada
Flowserve Corporation
5215 North O'Connor Blvd.,
Suite 2300
Irving, Texas 75039-5421 USA
Téléphone 1 972 443 6500
Fax 1 972 443 6800

Europe, Moyen Orient & Afrique
Worthing S.P.A.
Flowserve Corporation
Via Rossini 90/92
20033 Desio (Milan) Italie
Téléphone 39 0362 6121
Fax 39 0362 303396

Amérique Latine et Caraïbes
Flowserve Corporation
6840 Wynnwood Lane
Houston, Texas 77008 USA
Téléphone 1 713 803 4434
Fax 1 713 803 4497

Asie Pacifique
Flowserve Pte. Ltd
200 Pandan Loop #06-03/04
Pantech 21
Singapore 128388
Téléphone 65 6775 3003
Fax 65 6779 4607